

# 科学家首次推演出全球尺度海洋生物碳泵分布格局

笔者12月8日获悉,厦门大学海洋与地球学院、近海海洋环境科学国家重点实验室王为磊教授联合国内外研究人员,在海洋生物碳泵研究领域取得最新进展。该项研究利用自主研发的逆向反演模式,首次推演出全球尺度海洋生物碳泵分布格局,为全球气候变化背景下海洋碳汇的估算提供了重要参考。相关成果发表在国际学术期刊《自然》上。

海洋生物碳泵通过将有机碳从表层输出到中深层海洋,实现对大气二氧化碳的长时间封存,是海洋碳汇过程的重要组成部分,但因涉及过程复杂,对海洋生物碳泵的观测及量化一直是气候科学及地球科学研究的难点。该项研究基于自主研发的海洋生物地球化学逆

向反演模式,通过将海洋碳、磷和氧元素的循环进行整合,建立生物碳泵以及营养盐等参数的反演关系,进而推演出全球尺度海洋生物碳泵分布格局。

研究人员介绍,此前,对海洋生物碳泵的直接观测主要利用沉积物采集器,数据极为稀少。该项研究选择由水文参数的分布反推生

物泵通量,而非对海洋生物碳泵具体过程开展直接模拟,避免了因数据不足而造成的过度参数化和对同一过程的重复计算。“无论有机碳以何种路径输出,它必然影响水文参数的分布,如果能准确模拟水文参数,便可反推生物碳泵通量。”王为磊说,这项研究中相关的推演结果最终也得到了现场观测数据有力验证。(符晓波)



12月7日,在彩虹(合肥)光伏有限公司智能工厂,工人正在加工生产光伏玻璃面板。近年来,合肥市实施“借光发展”战略,出台一系列光伏产业扶持政策,围绕光伏玻璃、电池片、组件、储能电池、系统集成等产业链、强链、补链,培育了一批数字领航企业、省级智能工厂和数字化车间,构筑技术竞争力和综合成本优势。

范柏文 摄

## 合肥成为全球核聚变领域大科学装置集中地

12月5日至7日,第十届EAST国际顾问委员会会议暨聚变合肥行系列活动在合肥举办。笔者在会上获悉,经过半个世纪的创新积累和蓬勃发展,依托合肥超环HT-7、全超导托卡马克装置EAST、EAST辅助加热系统、聚变堆主机关键系统综合研究设施CRAFT等国家重大科技基础设施,合肥成为全球核聚变领域大科学装置最为集中的城市。

第十届EAST国际顾问委员会会议大咖云集,来自国际上主要聚变实验装置及聚变研究机构的20余位国际聚变领域权威专家汇聚合肥,对中国科学院

合肥物质科学研究院等离子体物理研究所EAST大科学团队近年来的创新工作进行细致梳理,并从实验运行、物理研究、装置升级、中长期计划、国际合作、人才培养等方面进行全面分析和综合评估,并就下一步发展计划提出宝贵建议和意见。

通过超导托卡马克大科学装置的建设运行,以及深度参与国际热核聚变实验堆ITER计划,中国科学院合肥物质科学研究院等离子体物理研究所与欧美俄日等50多个国家和地区超过120家科研机构建立了稳定的交流与合作关

系。中法聚变联合中心、中俄超导联合质子中心、中美国际托卡马克合作研究中心、国际聚变能联合中心等相继落成并运行。积极响应国家“一带一路”倡议,不断深化中欧、中日核聚变国际合作,帮助东南亚、西亚、南美、北非等地核聚变新兴国家开展相关学科和实验装置建设。EAST装置已成为国家开放共享大科学装置标杆之一。

第十届EAST国际顾问委员会高度评价了EAST近年来的物理实验成果和大科学装置研发进展以及我国超导托卡马克发展规划和路线。(汪永安)



日前,安徽开源路桥有限责任公司国道G324福清项目组织开展2023年安全知识讲座,邀请福建船政交通职业学院轨道交通学院讲师为项目部全体职工授课。此次讲座进一步增强了项目部全体职工的安全素质,使安全意识进一步根植于每一名职工心中。

鲍晓峰 摄

## 国内首款「地铁弹性车轮」即将投用

日前,笔者从中车戚墅堰机车车辆工艺研究所股份有限公司(以下简称“中车戚墅堰所”)获悉,其研发的时速80公里B型地铁车辆用弹性车轮,已通过装车运用考核暨载客运营前评审,即将在无锡地铁正式投入载客运营。这将是弹性车轮首次在我国地铁领域实现载客运营。

据了解,该产品是首款采用正向自主设计的减振降噪地铁弹性车轮,针对我国地铁车辆载客量大、运行速度快、线路状况复杂等特点,对产品结构及性能进行了全新设计。采用国际领先的分块式压剪复合橡胶结构,通过对金属和橡胶结构的优化,实现更高承载能力。针对地铁踏面制动高温环境,研制了特殊配方的耐高温橡胶材料,满足极端制动高温环境下的承载性能和可靠性,确保橡胶的长寿命;采用双重连接装配结构以及安全冗余保护结构,进一步确保了极端状态下的安全可靠。

目前,经线路运用测试,该产品减振降噪效果显著,可降低地铁车辆噪声10-15分贝,衰减车辆振动50%-70%,易耗件寿命可达10年以上,可实现免维护使用,具有低碳环保、技术先进、安全性高、服役寿命长等众多优势。

中车戚墅堰所总经理李培顺介绍,中车戚墅堰所从2000年起专注于弹性车轮的研发和制造,是具备完善的自主化设计、仿真、试验以及产业化能力的弹性车轮企业。现已形成3大系列、10余种弹性车轮产品,产品覆盖低地板有轨电车、轻轨和地铁车辆平台。截至目前,15万余套产品先后在北京、沈阳、南京等10余座城市、20余条线路中应用,市场占有率超90%,并出口中东、东南亚和非洲等海外市场。(夏凡 黄玉明 孙嘉隆)

## 安全宣传「走心」安全意识「入心」

首批10个项目组入驻 地下2400米开展前沿物理研究

## 世界最深最大地下实验室投入科学运行

12月7日,国家重大科技基础设施、中国锦屏地下实验室二期极深地下极低辐射本底前沿物理实验设施(以下简称“锦屏大设施”)土建公用工程完工,并迎来首批10个实验项目组入驻。这标志着世界最深最大的极深地下实验室正式投入科学运行。

该实验室未来将开展哪些科学研究?位于地下2400米的最纯净实验室如何建成?笔者采访了相关专家。

### 打造世界深地科研中心

锦屏地下实验室位于四川凉山锦屏水电站锦屏山隧道中部地下2400米处,以锦屏山为天然平台,以水电站深埋长隧洞为基础建设。2010年12月,中国锦屏地下实验室(一期)建成投运,这是世界首个最深地下实验室。

2014年,清华大学与雅砻江流域水电开发有限公司(以下简称“雅砻江公司”)规划建设实验室二期项目,将地下可用实验空间由原来

的4000立方米增加到33万立方米。在二期工程基础上,双方提出建设国家重大科技基础设施——锦屏大设施项目,并获得国家批复。

在12月7日举行的首批实验项目组入驻仪式上,来自清华大学、生态环境部、北京师范大学、中国原子能研究院、上海交通大学、四川大学、中国科学院大学等单位的实验项目团队同时入驻。

锦屏地下实验室主任、北京师范大学党委书记程建平介绍,锦屏大设施作为粒子物理和核物理领域的“国之重器”,为暗物质、中微子、核天体物理等前沿物理科学研究提供了极低辐射本底实验条件。作为开放共享的大科学装置,锦屏大设施也为深地岩体力学、深地医学等深地科学提供了绝佳的研究平台。实验室将成为多学科交叉的世界级深地科学研究中心,对我国探索未知世界、发现自然规律、实现科技变革、推动科技创新具有重要意义。

### 建成最“纯净”实验环境

在地下2400米建设实验空间33万立方米的锦屏大设施,可谓困难重重。不仅面临岩爆、涌水等一系列难题,锦屏山厚实的大理岩还会产生具有放射性的“氡气”,影响科学实验的精度。

“我们与清华大学、中建三局等施工单位开展联合技术攻关,创新防水抑氡工艺,研发低本底设备材料。”雅砻江公司锦屏地下实验室建设管理局局长李名川说,“锦屏大设施建设中,团队创新使用10层材料,在10万平方米的洞室表面层层‘设防’,屏蔽岩石产生的水和氡气。施工中,我们对防水抑氡构造的5万余米拼接焊缝,穿过防水结构的20多万个膨胀螺栓和5万多根锚杆,逐一进行复检,最终实现氡气抑制率超99%。”

为实现更低的辐射本底要求,施工人员不仅定制了所有设备、材料,还研发生产出低辐射水泥、金刚砂、岩棉及一批低辐射机电设

备。“这些设备均为国际首创,最大限度控制了实验室辐射本底,打造出最‘纯净’的实验环境。”雅砻江公司锦屏地下实验室建设管理局工程建设部副主任李宏璧说。

由于锦屏大设施空间容积达33万立方米,正常情况下需风量高达24000立方米每小时。在距地表2400米的地下,新风从何而来?中建三局锦屏大设施二标项目经理王伟介绍,目前锦屏大设施新风系统是全球最长距离的新风供气系统。源源不断的地表新风,可经过长达9000米的新风管道和内部超过1500米的送风管道送达各个实验洞室。

中国工程院院士、中国辐射防护学会理事长罗琦表示,锦屏大设施已建设成为具备“极低环境氡析出”“极低环境辐射”“超低宇宙线通量”“超洁净空间”等多种优势的国际一流深地实验室,将对我国深地基础科学研究起到极大推动作用,也为我国辐射防护科学事业提供了具有国际水平的平台。(陈科 刘侠 李诏宇)