

院士专家共话前沿科技新领域新需求

◎本报记者 陆成宽

能否用“人工原子”重构世界？脑机接口技术如何助力肢体康复？标准化工作怎样促进“双碳”目标实现？这些问题都可以在9月5日至6日举行的世界前沿科技大会上找到答案。

作为2023年中国国际服务贸易交易会的系列高峰论坛之一，世界前沿科技大会是人们了解世界前沿科技发展水平、获取最新科技信息、对接国际国内重大科技需求的高端平台，也是全球科技企业交流互动的桥梁。

超材料是具有深远意义的科学突破

超材料是物理、材料、电子、信息等学科的前沿技术，能够从本质上颠覆材料的构建范式。在过去的10多年中，超材料研究已经向人们展示了其重构世界的潜力。

“超材料是指通过设计获得的、具有自然材料不具备的超常物理性能的人工材料，其材料性质主要来源于人工

结构而不是材料组分。”会上，中国工程院院士、清华大学材料学院教授周济介绍了超材料的概念及其应用情况。

周济表示，作为意义深远的科学突破，超材料提供了一种全新的材料构造方式，也为诸多领域颠覆性技术的出现提供了基础，因此受到世界各国的关注。

近年来，典型的超材料如左手材料、“隐身斗篷”、完美透镜等在光学、通信、国防等应用领域崭露头角，而为数众多的电磁超材料、力学超材料、声学超材料、热学超材料以及基于超材料与常规材料融合的新型材料相继出现，形成了新材料的重要生长点。

“超材料是一个新兴交叉学科，由于其具有‘按需定制’的特性，使得材料设计的自由度大幅度提升。”周济说，超材料的应用可能引发众多领域的技术变革，目前这些技术变革正处于酝酿阶段，值得密切关注和期待。

作为重要的前沿技术领域，脑科学研究近年来也受到全球科技界的高度关注。天津大学副校长东介绍了脑机接口技术的肢体康复应用情况。

东表示，目前，脑机接口技术已有很多应用场景，在医疗级和消费级场景中都有许多想象空间，且有一些不可替代的作用。比如，在康复领域，脑机控制神经肌肉刺激已进入临床阶段，并取得了良好效果。

标准是实现“双碳”目标的重要支撑

碳达峰碳中和是前科技领域的重要议题。如何实现“双碳”目标，多位专家在会上分享了自己的思考，并提出了相关建议。

中国工程院院士王浩认为，实现碳中和的核心是控制碳排放。“能源燃烧是我国主要的二氧化碳排放源，占全部二氧化碳排放的88%左右。其中，电力行业排放约占能源行业排放的41%。”王浩说，在“双碳”目标背景下，电力行业减排压力巨大。

王浩建议，建立风光水储多能互补的能源体系。他同时指出，突破优化风光水储多能互补开发技术，应从扩容、增效、提质3个方面着手。

作为政策落地实施和服务市场化

机制的重要抓手，标准化工作对实现“双碳”目标具有重要支撑作用。会上，全国碳排放管理标准化技术委员会秘书长、中国标准研究院研究员孙亮强调，标准化工作对我国“双碳”目标的实现具有引领性意义。

孙亮认为，标准是实现降碳目标的重要约束手段。我国现有强制性能耗限额标准112项、强制性能效标准75项，这些标准有力支撑了节能降碳减污工作。“‘十三五’期间，我国发布强制性能耗限额标准16项，实现年节能量达7700万吨标准煤，相当于减排二氧化碳1.48亿吨。”他说。

孙亮表示，标准是促进绿色低碳转型升级的基础工具，比如，温室气体核算标准为摸清碳排放“家底”提供了基础的共性方法；同时，标准是新能源、可再生能源、负排放技术等绿色低碳技术迭代升级、构建相关产业链的基础，也是促进创新技术推广应用的有效途径。

“标准还是国际通行的应对气候变化规则的重要组成部分。”孙亮说，并建议构建全覆盖、多维度、多层次的碳达峰碳中和标准体系。



新文旅 新消费

9月2日至6日，2023年中国国际服务贸易交易会在北京举行。本届文旅服务专题以“科技赋能新文旅，创意引领新消费”为展览主题，集中展示文化科技融合项目，为观众打造沉浸式观展体验。

图为9月6日，北京鲸世科技公司的工作人员（右一）向观众展示呈现北京中轴线的无穿戴交互产品。

新华社记者 陈钟昊摄

城市地下污水管网修复用上了机器人

◎本报记者 矫阳

9月4日—6日，2023中国国际智能产业博览会（以下简称智博会）在重庆举行。

在N2智能建造展区，一个在水池里漂浮的小巧装置吸引了科技日报记者的目光。它长约80厘米、宽约20厘米，类似遥控汽车。“这是我们研发的管道非开挖智能检测‘浮水机器人’，主要用于城市地下污水管网修复。”中建二局西南公司智能装备课题负责人刘俊说，这款“浮水机器人”是首次亮相智

博会。

展示台上，只见机器人在水池里漂浮，水池周围的图像即刻通过平板同步在大屏幕上。

地下污水管网相当于城市的“毛细血管”，支撑着城市日常生活的运转。对城区雨污水分流管网进行改造修复，犹如做一台大型手术。刘俊介绍道，过去改造管网，通常需要开挖马路，往往出现耗时长、散发异味、堵车等问题。后来，逐渐用上了“管道非开挖智能修复技术”。

“‘浮水机器人’是‘管道非开挖智能修复技术’智能检测机器人的升级

版，它突破了老款机器人不能下水的局限，可在暗河、沙地沼泽、高淤积等恶劣环境作业。”刘俊表示，浮水机器人适用于直径600—3000毫米的城镇市政排水管道、暗渠、明渠等高位水环境，能够快速抓拍周围环境及缺陷图片，并形成“检查报告”，为后续智能修复“微创手术”提供依据，实现地下管道全过程智能检测修复。

据了解，“浮水机器人”包括智能检测和智能修复两部分。中建二局西南公司技术人员母焜在现场演示了如何使用该技术：首先将“浮水机器人”放进地下管网，为管网做全面“体检”。“浮水

机器人”进入管道，启动360度旋转摄像头获取管道内壁全景图像，工作人员在平板上实时观看管道画面，快速抓拍缺陷图片，并形成检查报告。

根据检查报告，先用吸污车把管道内的污水和垃圾吸出，再运用“紫外光固化修复机器人”，把高分子修复材料拖入管道内，使用UV紫外光固化照射，让修复材料在破损的管道内迅速成型，好比给破损的管道内壁穿了一层“新衣”。

母焜说，采用“浮水机器人”进行检修，比过去节省80%工期、降低三成到四成成本，修复速度更快、效果也更好。

据悉，目前“浮水机器人”技术已成功用于重庆嘉陵江流域水环境综合治理项目、成都生物城污水处理厂项目、成都绕城城市市政排水管网重大病害治理项目、岳阳长江大保护项目等多个工程。

据介绍，福深热1井设计钻遇干热岩型地热资源，由中国石化石油勘探开发研究院牵头承担。针对福深热1井目的层温度高、钻遇水层多等问题，攻关团队采用“双驱钻井+高压喷射”等技术，并做好相关工作保证绿色钻进。福深热1井实施后，将依据第一手岩心和测录井等资料，验证深层地热探测评价关键技术，助力干热岩地热资源规模化开发。

据悉，2023年世界地热大会将于9月15日—17日在北京举办，这是中国首次承办世界地热大会。本届地热大会由国家地热能中心主办、中国石化承办。

◎洪恒飞 本报记者 江耘

9月6日，杭州亚运会火炬传递主题新闻发布会在亚运会主媒体中心新闻发布厅举行。杭州亚运会火炬传递指挥中心副指挥长杜作锋介绍，火炬传递启动仪式将于9月8日上午在杭州西湖涌金公园广场举行，之后在湖州、嘉兴、绍兴、宁波、舟山、台州、温州、丽水、金华、衢州依次传递，9月20日回到杭州，并完成最后一站传递。

让有故事的人跑在有故事的地方

科技日报记者从发布会上了解到，杭州亚运会整个火炬传递过程将有2000余名火炬手参加，包括中国科学院院士、西湖大学校长施一公，中国羽毛球队运动员陈雨菲、王懿律，中国游泳队运动员汪顺、叶诗文，中国乒乓球队运动员樊振东，杭州汽轮动力集团股份有限公司副总工程师隋永枫等。

杜作锋介绍，杭州亚运会火炬手选拔充分考虑来源的广泛性、人物的代表性、选拔的公平性，涵盖杰出运动员、教练员等体育工作者，“时代楷模”、忠诚卫士、道德模范、劳动模范等各领域各类型的先进代表，对杭州亚运会有突出贡献的人士。在火炬手中，年龄最小的14岁，年龄最大的84岁，还有一定数量的少数民族代表、港澳台胞代表和残疾人代表。

秉持杭州亚运会“绿色、智能、节俭、文明”的办赛理念，本次亚运会火炬传递线路的筹划聚焦简约、规模适度。

杜作锋介绍，火炬传递路线的编制，遵循国际大赛的惯例，同时也体现浙江发展特色。比如杭州的“锦绣繁华新天堂线”、嘉兴的“红船领航 筑梦未来”、宁波的“滨海宁波 扬帆世界”、温州的“千年商港 幸福温州”、丽水的“秀山丽水 青春之城”等，线路聚焦各城市的优良风貌、历史文化、自然风光等，各有亮点，精彩纷呈。

“我们综合考虑火炬手和传递路线上相关点的关系，通俗而言，就是让有故事的人跑在有故事的地方。”杜作锋表示。

多项技术保障火炬传递

进入9月夏秋之交，浙江降雨较多。火炬传递期间，如遇刮风下雨，有何应对方案？

在双燃烧器主体结构基础上，杭州亚运会火炬采用双射流混合、直喷火稳焰、密蒙网燃烧、大孔导流防雨、聚能防风等技术加持，具有强劲的防风防雨性能。

杜作锋介绍，杭州亚运会火炬通过室内旋转风、8级强风大风场、10级强风小风场、台风、大雨、山地等多个场景测试，累计测试3000棒，火炬在300毫米每小时雨量下都能点燃，且燃烧充分不会熄灭。

在天气预测方面，杭州亚运会火炬传递指挥中心会同亚运气象中心，充分协调各方面气象专业技术力量，已建立较为完整的天气预报及分析体系，加强天气预报的频次和力度。

杜作锋说，对火炬传递路线的天气情况，按照“传递前5—7天，一天一次；传递前2—4天，一天两次；传递前一天，每3小时一次；传递当天，一小时一次”的频次进行研判预报，并把台风、大雨、6级以上风力等情况作为极端天气的标准，为各地开展火炬传递提供充分、准确的参考依据。

采集于良渚古城遗址的亚运火种，经过浙江省11个地市的传递，将点燃位于杭州奥体中心主体育场的主火炬。

福建发现侏罗纪陆相动物群

科技日报北京9月6日电（记者 陆成宽）

经过近3年的野外发掘，来自中国科学院古脊椎动物与古人类研究所等单位的研究人员，在福建省发现了一个新的陆相生物群——政和动物群。该生物群是已知侏罗纪地理位置最靠南的、保存有鸟翼类的动物群，其年代为1.48亿年前—1.5亿年前，处于侏罗纪最晚期。相关研究成果9月6日在线发表于《自然》杂志。

长期以来，鸟类的起源和演化都是演化生物学讨论的重点问题，鸟类至少在晚侏罗世就和非鸟类兽脚类恐龙发生分化。目前，学术界将“包括所有鸟类，但不包括恐爪龙类”定义为鸟翼类，而鸟类则指的是现代鸟类及其近亲。因此，侏罗纪的鸟翼类对研究鸟类的起源、关键形态和生物学特征演化至关重要。

“已知的侏罗纪鸟翼类仅有近鸟龙和其相似物种，物种数目稀少，而且地理分布单一，多分布在我国东北地区距今约1.59亿年的燕辽生物群。这与之后白垩纪早期出现的大量鸟类在时间上有长达3000万年的空白。”论文通讯作者兼共同第一作者、中国科学院古脊椎动物与古人类研

究所研究员王敏介绍。

从2021年开始，中国科学院古脊椎动物与古人类研究所和福建省地质调查研究院联合，在福建省多个晚中生代盆地开展大规模野外发掘。2022年10月23日，研究团队在政和晚侏罗世地层发现了一件保存近乎完整的恐龙化石。

经过8个月的修复和研究，研究团队确认该化石属于鸟翼类，并将其命名为奇异福建龙，这是福建省首次发现恐龙化石。研究发现，奇异福建龙与近鸟龙类构成单系类群，是鸟翼类最早分异的一支。

研究人员认为，奇异福建龙是一类善于奔跑的、生活在水边的小型兽脚类恐龙。“这样的生活习性与其关于鸟类起源伊始其生态习性演化的认识不同，以往多认为最开始鸟类适应树栖是‘主导’，而奇异福建龙的发现增加了原始鸟翼类生态习性的多样性。”王敏解释。

除了奇异福建龙，研究团队还发现了大量保存完好的爬行动物，包括水生或半水生的龟鳖类、离龙类。“福建中生代地层的化石非常丰富，多样性也高，还有确切的年代学框架，因此我们将其命名为政和动物群。”王敏说道。

（上接第一版）

第三，坚持“四个面向”战略方向，提高科技创新对统筹发展和安全的支撑引领作用。习近平总书记强调，科技创新必须“面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求、面向人民生命健康”，明确了推进科技事业发展的战略方向。当前，我国发展面临的机遇和挑战并存，办好发展和安全两件大事，必须向科技创新要方法、要答案，以高水平科技自立自强提供“筋骨”支撑。要加强基础研究和原始创新，以“非对称”策略在前沿领域加快“换道超车”。要紧紧围绕产业链供应链关键环节、关键领域、关键产品，布局“补短板”和“建长板”并重的创新链，全面提升创新链整体效能。要强化国家战略科技力量，健全新型举国体制，部署实施重大科技任务，突破更多“卡脖子”技术瓶颈。要加大资源环境、人口健康、公共安全等民生领域的科技投入和研发攻

关，切实保障和改善民生福祉。

第四，坚持人才是第一资源，最大限度激发人才创新创造活力。习近平总书记强调，“创新驱动实质上是人才驱动”，“硬实力、软实力，归根到底要靠人才实力”。科技创新本质上是人的创造性活动，人才资源是创新活动中最为活跃、最为积极的因素。没有强大的人才队伍作后盾，科技创新就是无源之水、无本之木，建设科技强国必须有一支规模宏大、结构合理、素质优良的创新人才队伍。要围绕重要学科领域和创新方向完善战略科技人才、科技领军人才和创新团队培养发现机制，健全创新激励和保障机制，完善科技人才评价体系，弘扬科学家精神，推动作风学风建设。在重大科技攻关实践中培育锻炼人才，鼓励青年科技人才脱颖而出。构建国际化人才制度和科研环境，形成有国际竞争力的人才培养和引进制度体系，让我们成为全球

创新创业的沃土。

第五，坚持科技创新和体制机制创新“双轮驱动”，营造良好的创新生态和政策环境。习近平总书记强调：“创新决胜未来，改革关乎国运。”科技改革发展涉及生产力和生产关系的多方面调整，如果把科技创新比作我国发展的新引擎，那么改革就是点燃这个新引擎必不可少的点火系。让科技创新和体制机制创新两个轮子共同转动，目的就是改革驱动创新，以创新驱动发展，破除制约科技创新的体制机制障碍，把创新驱动的新引擎全速发动起来。要加快政府职能转变，大力强化宏观统筹和重大任务组织实施能力，推动科技体制改革从立框架、建制度向提升体系化能力、增强体制应变能力转变，建立完善与科技攻坚和应急攻关相适应的体制机制，营造良好法律政策社会文化环境，充分释放全社会巨大的创新潜能。

第六，坚持以全球视野谋划和推动科技创新，

增强国际创新治理的参与度和影响力。习近平总书记强调：“科学技术是世界性的、时代性的，发展科学技术必须具有全球视野。”科技自立自强与开放合作辩证统一、并行不悖，开放合作是中国特色自主创新道路的应有之义，而科技自立自强是能够平等合作的前提和基础。要坚持融入全球科技创新网络，深度参与全球创新治理，积极拓展科技对外开放的格局和空间。充分利用国内国际两个市场、两种资源，增强全球创新要素集聚和创新资源整合能力，筑牢联通国际大循环、提升国际竞争力的创新根基，积极承担构建人类命运共同体的科技创新使命，为解决世界性科学难题贡献中国智慧、提供中国方案。

为深入学习和研究阐释习近平总书记关于科技创新的重要论述，更好地指导我国科技改革发展实践，科技部专门成立课题组，对党的

十八大以来习近平总书记关于科技创新的重要

论述进行了系统梳理、研究和解读，《深入学习习近平总书记关于科技创新的重要论述》一书，就是深入学习研究习近平总书记关于科技创新重要论述的阶段性成果，也是深入学习贯彻党的二十大精神的重要成果。我们要坚持以习近平总书记关于科技创新的重要论述，深入实施科教兴国战略、人才强国战略和创新驱动发展战略，担当起加快实现高水平科技自立自强使命，加快建设科技强国步伐，为实现第二个百年奋斗目标和中华民族伟大复兴的中国梦提供更加有力的科技支撑。

（本文系作者为《深入学习习近平总书记关于科技创新的重要论述》一书所作的序言，题目为编者所加。）