

## 我国第一艘数字孪生智能试验船“海豚1”首航

### 最新发现与创新

科技日报讯(记者李丽云 通讯员霍萍)6月30日,我国首艘数字孪生智能科研试验船“海豚1”在烟台莱州港交付并首航。“海豚1”由哈尔滨工程大学自主设计研发,突破了多源信息融合协同探测、智能感知及环境重构、船舶与海洋环境数字孪生等多项关键技术,打造了一座“海上流动”实验室。

该船首航从蓬莱驶往青岛,沿途开展船舶智能设备性能验证、环境感知、障碍避碰及航路重规划、数字孪生系统虚实同步交互等多项实验。“海豚1”安装了全景式128线/2海里激光雷达以及360度全景红外视觉系统、360度高视距全景可见光视觉系统、声号自主识别等多套智能感知新设备,打造了船舶航行态势智能感知系统,等于安装了多个“千里眼”和“顺风耳”,可在2海里距离内精确探测水面以上0.5米微小目标。项目负责人、哈尔滨工程大学夏桂

华教授介绍,“海豚1”可全天候、全方位提供航行环境的三维重构信息,保证该船在雨天、雾天、黑夜等不利条件下航行时仍能耳聪目明。“海豚1”装备了我国第一套船舶数字孪生系统,首次建立了船舶数字建模、模型迭代进化、虚实实时交互、在线离线共生、船岸镜像等船舶数字孪生技术体系,操作人员在千里之外可对其进行远程操控,做到“人在岸上行,船在海上行”,并可实时精准为船舶发动机、推进系统、导航系统等各“器官”进行健康体检和“把脉问诊”。

◎本报记者 张晔

## 大规模风电群功率集中预测在江苏实现

### 让电网更可靠更高效消纳清洁能源

“预计2小时后将有6—7级东南风影响南通海域,角度约为121度,部分机组需调整风机偏航角度,确保届时最大功率输出。”6月29日,根据江苏海上风电全域功率预测数据和上游风电场发来的信息,华能江苏清洁能源分公司南通运维站站长彭泳江下达指令。远在60公里之外的海上,10余台风机缓缓转向调整偏航角度,蓄力迎风待发。这标志着江苏海上风电全域功率预测验证工作顺利完成,通过创新多元信息融合智能动态预测技术,在世界上首次实现千万千瓦级大规模风电群功率集中预测,为电网更可靠、更高效消纳清洁能源提供保障。

随着碳达峰碳中和目标的提出,我国新能源得到快速发展。以江苏为例,目前风电、光伏等新能源装机容量已经超过5000万千瓦,其中海上风电装机容量已超美、德等国,接近排名第二的英国。但由于新能源与生俱来的随机性、间歇性、波动性等特点,大规模并网后遇天气变化功率陡升陡降时,需要火电等电源进行快速调节,比如当发生风力转小出力突降情况,火电需要开机、升速、加压等一系列动作,但现实中很难“接力”顶上缺口,从而影响供电平衡,甚至危及电网安全。

“开展功率预测,进而准确预判新能源未来形势,是从源头提高电网安全消纳新能源能力的主要方式。”西安交通大学电气工程学院博士生导师、教授丁涛介绍,当前国内外新能源功率预测主要依赖卫星云图和气象预报,结合全球地理或海域模型进行推算计算,最终统一向各预测点发布信息,采用的是“B2C”预测模式。“受气象信息来源各异、极端气候突发性强、地理及海域动态变化等因素制约,目前‘B2C’模式预测精度瓶颈为95%。”丁涛说。

江苏是国内新能源“大户”,新能源装机占比超过32%,单位面积装机容量排名全国第一。作为国内最大海上风电群的消纳主体,国网江苏电力在建立全省新能源发电数据中心的的基础上,把海上风电功率预测作为试点,将该省40个海上风电场、2783台风机、1182万千瓦装机容量连点成网,通过部署在电力专网上的各场站在线监测终端,实时感知风向、风速、浪高等气象水文信息,对上下游风电场外部环境进行综合研判,为运行方式调

整决策提供快速、准确的依据。“我们激活了数据信息互通互动能力,将预测对象从‘站’转为‘风’,减少了地理偏差等影响,形成了云部署全域交互、场站端全域共享的功率预测‘C2C’新模式,能准确捕捉不断变化的台风路径,实现‘精确到风’的在线联动预测。”技术开发单位、江苏方天电力技术有限公司副总经理姜海波介绍。(下转第三版)

## 大运会火炬传递成都站首日活动举行

科技日报成都7月2日电(陈科)承载青春与梦想的成都第31届世界大学生夏季运动会火种,在北京大学首站点燃后,在哈尔滨唱响“冰火之歌”,在深圳激荡“时代春潮”,在重庆共话“双城故事”,在宜宾描绘“长江宏图”,于7月2日回到美丽的天府之国成都,开启在成都市内的火炬传递。

2日上午9时,成都大运会火炬传递成都站(四川大学)起跑仪式拉开帷幕。在全场观众的瞩目下,3名火种护卫护送火种、火炬入场,随后成都大

运会火炬“蓉火”被点燃并交给了成都站第一棒火炬手、跳水奥运冠军吴敏霞。随后,中国民航飞行学院总飞行师、中国民航英雄机长刘传健担任第二棒火炬手。当日共93位火炬手共同完成在成都城市的首日传递。火炬手代表吴京昊说:“作为新时代的中国青年,我们一定凭借所学,担负起建设中华民族现代文明新的文化使命,践行好‘请党放心、强国有我’的青春誓言,以成都大运会为契机交流互鉴世界文化。”



7月2日,火炬手吴敏霞(左一)在火炬传递中。新华社记者 王曦摄

本版责编 王俊鸣 陈丹

www.stdaily.com  
本报社址:北京市复兴路15号  
邮政编码:100038  
查询电话:58884031

广告许可证:018号  
印刷:人民日报印务有限责任公司  
每月定价:33.00元  
零售:每份2.00元

## 千斤铝棒升温记

### ——世界首台兆瓦级高温超导感应加热装置研发纪实

### 创新故事

◎本报记者 魏依晨

一根500多公斤的铝棒,从20℃加热到403℃,要求芯表同步升温,需要多长时间?

至少9个小时——这是过去用电阻炉加热的时间;10分17秒——这是联创光电超导技术团队的最新测试数据。

颠覆性的变化,源于自主创新。近日,世界首台兆瓦级高温超导感应加热装置在黑龙江正式投用。这标志着,我国超导加热技术率先在全球实现重大突破。

#### 一定要攻下这个“山头”

高温超导技术,是实现大飞机、悬浮交通、船舶等高端制造业发展的关键技术,由于其独特的运行温度(-196℃)和液氮相对廉价的成本优势,成为各方研究热点。

早在2012年,中国科学院院士、我国高温超导研究奠基人之一赵忠贤,就提出了研制兆瓦级高温超导磁体感应加热装置的设想。

“当时,全球仅德、韩各有一台工业级超导感应加热装置,分别为720千瓦和300千瓦,‘兆瓦级’则是空白。其关键技术一直被发达国家视为核心秘密,这也导致我国高性能铝材严重依赖进口。”近日,上海市超导材料及系统工程中心主任洪智勇在接受科技日报记者采访时说。

2013年1月,江西联创光电科技股

份有限公司(以下简称联创光电)协同上海超导科技股份有限公司、北京交通大学等成立联创超导技术团队,由北京交通大学教授戴少涛担任总负责人。

为了更好地搞研发,江西联创光电超导应用有限公司(以下简称联创超导)应运而生,其股东一个是江西省电子集团,一个是联创光电。

自主研发“兆瓦级”有两大“高墙”需要跨越。“一是产品自主程度高,无同类参照标准;二是设备复杂,标准覆盖范围广,相当于从零开始。”戴少涛告诉记者。

“最大的困难是决策。”联创超导董事长伍锐说,“赵院士提出研究方向的时候,董事会认为这类高科技设备的投资失败的可能性大,对于到底做不做有过犹豫。”

作为江西老牌上市公司,联创光电尝到过科学和技术联手带来的红利,其产品在中神舟飞船和登月车上均有应用。“底气来源于经验,志气来源于情怀。”伍锐说,“最后大家一致决定,一定要攻下这个‘山头’!”

#### 攀越技术壁垒“巨人峰”

在联创超导的试验车间里,随着红色按钮的按下,电机带动直径446毫米、长度1335毫米、重量562公斤的铝棒高速旋转。

20℃、200℃、400℃……温度检测表里的数据持续上升。18分钟后,铝棒温度达到设定的450℃。汗流浃背的伍锐双拳紧握,激动地喊道:“样机成了!”那一刻,时间定格在2019年3月8日。

一路走来,六载春秋,团队“屡败屡战”,历经了20多次的自我否定、自我颠覆、自我修正。

时任联创超导总工程师的蒋国忠告诉记者:“蹚一条自主创新的路并不容易。不仅可参考的文献、试验数据很少,而且面对的还是‘巨人’般的技术壁垒——大型高温超导磁体电—磁—热—力多物理场耦合仿真技术、大型高温超导磁体结构设计……”

2015年6月,样机的主轴因没有克服尖峰扭矩导致断裂,项目被迫停摆。“当时主轴是进口最好的,谁也没想到这么好的配件都顶不住。”蒋国忠说。

为了突破难点,团队决定推倒重来。“那段时间挺熬人,吃住都在车间,回房就瘫倒在床上,睡又睡不着,脑子里不停地回想主轴的问题。我们花了4个月重做仿真样机,匹配双电机,研发才得以继续。”蒋国忠的办公室就设在车间的二楼,推开门就能看见样机。

千锤百炼,苍天不负。2019年7月1日,在中国有色金属工业协会举行的技术鉴定会上,专家一致认定:该项目是“国际上首次研制成功的最大的兆瓦级超导感应加热装置”。

戴少涛告诉记者:“设备的加热技术是全球唯一能对400毫米以上大口径金属工件进行芯表同步超均匀快速加热的方法。相对于国际上几百千瓦的水平,‘兆瓦级’好比汽车发动机排量从零点几到了2.0,应用空间一下打开了。”

#### 披荆斩棘剑指“全球一流”

设备研制不易,产业化之路亦满是荆棘。

“竞争对手复制和追赶的周期至少需要5年。”蒋国忠说,“这5年我们要做的事有很多。”

该项目仅技术难点突破取得的专利就有44项,如果产业化失败,不仅意



## 试点优秀本科生资助 设立杰青基金延续资助项目

## 自然科学基金将强化基础研究人才培养

科技日报讯(记者操秀英)6月30日,国家自然科学基金委员会第九届委员会第一次全体委员会议在北京召开。记者从会上获悉,国家自然科学基金将坚持人才为本,强化基础研究人才培养,前移资助关口,进一步加大对优秀博士生支持力度,试点优秀本科生资

助,探索设立杰青基金延续资助项目,构建基础研究人才长周期培养机制,强化科学基金的人才和团队培养功能。

国家自然科学基金委员会主任窦贤康表示,今年,自然科学基金委将坚持目标导向和自由探索“两条腿走路”,强化基础研究前瞻性、战略性、系统性布局的资

助部署;深入实施评审专家被“打招呼”顽疾专项整治,建立健全科学评价体系、激励机制,推进形成有利于基础研究的良好科研环境;构筑国际基础研究合作平台,积极融入全球科技合作网络,推进形成具有全球竞争力的开放创新生态。

窦贤康介绍,过去5年,作为资助

基础研究的“基本盘”和科学突破“策源地”,自然科学基金加强基础研究系统部署,突出原创,鼓励自由探索,保持自主选题类项目基本稳定,夯实学科发展基础,促进产出铁基超导材料、多光子纠缠等一批前沿成果,大幅提升了我国基础研究国际影响力。(下转第二版)

## 深学笃行新思想 奋楫争先立潮头

### ——记中央和国家机关“四强”党支部建设论坛第七期分论坛

### 学思想 强党性 重实践 建新功

◎本报记者 马爱平

“学思想强党性 在科技资源统筹配置实践中再建新功”“传承红色基因 铸就‘无线’忠诚做新时代‘永不消逝的电波’”“筑强新时代团结奋进的坚强战

斗堡垒”……

6月16日下午,中央和国家机关“四强”党支部建设论坛第七期分论坛在各支部的精彩展示中热烈举行。根据安排,今年3月至8月,中央和国家机关“四强”党支部建设论坛举办11期分论坛和1期年度总论坛。第七期分论坛由中央和国家机关工委主办、科技部直属机关党委承办。

科技部资源配置与管理司党支部等12个党支部相继展示了开展学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想主题教育中热烈举行。根据安排,今年3月至8月,中央和国家机关“四强”党支部的鲜活经验。科技部党组成员、副部长吴朝晖出席并致辞。中央和国家机关工委基层组织建设指导部负责同志、中央主题教育第32指导组、中央组织部组织二局有关同志出席

论坛,工委旗帜杂志社负责同志作为党建专家作现场点评。

吴朝晖表示,科技部党组始终注重大抓基层,围绕中心、服务大局,以基层党建高质量发展,有力推动科技事业发展。主题教育开展以来,在统筹谋划上求全面,加强工作统筹、任务统筹、群体统筹,措施统筹,采取“挂图作战”,一体推进落实。(下转第三版)