

# 5400多家企业联手共建“华龙一号”

## 提升我国核电产业链韧性

◎本报记者 罗云鹏

“中国广核集团依托20台CPR1000核电机组批量建设,积极引导构建集质量、竞争有序的核电设备供应市场,带动了产业链5400多家企业共同发展,基本形成完整的核电设备产业链。”中国广核集团(以下简称“中广核”)党委常委、副总经理郭利民11月14日表示。

当日,中广核核电设备国产化联合研发中心(以下简称“联合研发中心”)全体理事会暨“华龙一号”产业链建设会议在深圳召开,中国一重、哈尔滨电

气、东方电气、上海电气等核电设备产业链单位出席。

联合研发中心理事长,中广核工程有限公司党委书记、总经理宁小平表示,中广核依托联合研发中心,携手国内产业链企业,共同开发新技术、研制新装备,持续突破关键设备核心技术,实现核岛主设备等400多项关键设备国产化,建立起一套国际先进的自主核电标准体系,提升了我国核电产业链韧性和实力。

中国一重集团有限公司党委委员、中国一重股份公司副总经理许崇勇介绍,中国一重已成为中广核产业链管理互通、业务共荣的最大受益者之一,未

来将进一步加大研发力度,共建现代化“华龙一号”产业链。

截至目前,联合研发中心会员单位已达139家,超过5400家产业链上下游企业参与到“华龙一号”项目建设,累计签订联合研发协议300余份,审查联合研发技术文件10000余份,联合开展设备鉴定与评定超过10000次,突破关键核心技术超过400项,共计获得300余项发明专利,超过30项省部级或行业奖项,实现超过1000台套核电高端设备核心技术的自主可控。

对此,郭利民表示,希望产业链各单位充分把握“华龙一号”规模化发展战略机遇,进一步构建系统完整、安全

可靠、自主可控的核电产业链供应链,不断向价值链高端攀升,实现核电技术高水平自立自强,共同打造具有核心竞争力和潜在国际竞争力的现代化产业集群。

“华龙一号”是我国具有自主知识产权的三代核电技术,满足我国核安全法规标准和国际原子能机构的安全要求。目前中广核“华龙一号”技术,已于2020年10月通过欧洲用户要求(EUR)符合性评估,获得了EUR认证证书;于2022年2月7日通过英国通用设计(GDA)审查,获得设计认可确认(DAC)和设计可接受性声明(SoDA)证书。



## 走进“大国粮仓” 感受“科学储粮”

荆楚大地秋收渐入尾声,各地市压茬开展粮食和重要农产品的秋冬种管。

中储粮仙桃直属库有限公司库区总占地面积249亩,现有仓房29栋,仓容11.13万吨。近年来,中储粮仙桃直属库有限公司应用电子测温、环流熏蒸、机械通风、谷物冷却等科学储粮技术,有效解决储藏期间粮食品质问题,采用智能化粮库业务信息与远程监控系统,全程管控粮食出入库数量、质量,保障粮食安全。

图为11月14日,在中储粮仙桃直属库有限公司,工作人员在仓房内巡视检查。

新华社发(杜子璇摄)

# 15个城市试点公共领域车辆全面电动化

科技日报北京11月14日电(记者崔爽)记者14日从工业和信息化部获悉,工业和信息化部、交通运输部等八部门印发《关于启动第一批公共领域车辆全面电动化先行区试点的通知》(以下简称《通知》),确定北京、深圳、重庆、成都、郑州等15个城市为试点城

市,提出构建系统化的政策标准支持体系,鼓励探索形成一批可复制、可推广的经验和模式,为新能源汽车全面市场化拓展和绿色低碳交通运输体系建设发挥示范带动作用。

《通知》明确了车辆电动化水平大幅提高、充电服务体系保障有力、新

技术新模式创新应用3个主要目标,以及提升车辆电动化水平、促进技术创新应用、完善充电基础设施、健全政策和管理制度4方面重点任务。

根据《通知》提出的预期目标,新能源汽车推广将聚焦公务用车、城市公交车、环卫车、出租车、邮政快递车、城市

物流配送车、机场用车、特定场景重型货车等领域,推广数量预计超过60万辆;充电基础设施建设方面,预计建成超过70万台充电桩和0.78万座换电站;新技术新模式发展方面,智能有序充电、大功率充电、换电等加快应用,V2G、光储充放等车网融合技术示范效果良好,智能网联汽车技术有提升且示范规模逐步扩大,新能源汽车碳交易、绿色电力交易实现新突破,关键零部件国产化率逐步提升并实现上车应用。

研究。

为满足国家对高丰度镱176同位素的迫切需求,在中国同辐股份有限公司的大力支持下,中国原子能科学研究院通过技术攻关、自主创新,解决了电磁分离高丰度镱同位素的关键技术瓶颈,最终获得了达到国际先进水平的高丰度镱176同位素,将为无载体医用同位素镱177提供重要前体材料,为扭转高丰度镱176同位素的进口依赖打下坚实技术基础。

运行保驾护航的目标。在近日中国电机工程学会举行的技术鉴定会上,鉴定委员会认为,该项目在仿真基础算法、电力电子设备建模、数模混合仿真和超算数字云仿真等方面取得了一系列具有自主知识产权的创新成果。

据了解,新能源高占比大型交直流电力系统仿真平台建成后,全面提升了对复杂电力系统的认知和调控能力,为电网安全运行和科学发展提供坚强支撑,成果推广至巴西、葡萄牙等国家,取得了显著的社会经济效益,有力保障了电网安全稳定运行,支撑了新型电力系统科学构建和能源电力绿色低碳转型。

种后,团队还在研究中挖掘了牛枝子的优异抗旱基因。张吉宇表示,牛枝子是豆科胡枝子属植物中仅有的2个四倍体种之一,相比于普通的二倍体,在进化过程中相当于有了“加倍”的效果。同时,在干旱条件下,牛枝子根系比别的物种更为发达,在年均降水量只有100毫米的地区仍可以生存。

目前,该品种及相关技术体系已经在内蒙古乌海矿山修复项目、祁连山生态修复项目中推广利用,展现出了良好的抗逆性和广阔的推广空间。下一步,该团队将在国土绿化、防沙治沙、“三北”工程建设中推广新品种及相关技术体系,为筑牢我国生态安全屏障贡献更多力量。

# 丰度99%以上镱176同位素分离成功

科技日报北京11月14日电(任秀艳 刘苏旭 记者都芑)记者14日从中国科学院原子能研究所获悉,该院同位素电磁分离技术团队通过自主研发关键技术,首次分离出丰度大于99%、纯度大于99.5%的镱176同位素。这一成果切实增强了我国高丰度镱176同位

素的国产化制备能力,标志着我国自主研发的高丰度镱176同位素达到国际先进水平。

高丰度镱176同位素是医用同位素无载体镱177的前体材料。无载体镱177是目前全球最具市场前景的靶向放射性诊疗一体化核素,以其制备

的放射性药物可用于神经内分泌肿瘤和前列腺癌的治疗,应用前景广阔,市场需求呈快速增长趋势。镱176同位素作为制备无载体镱177的前体材料,主要产自俄罗斯和美国,此前国内没有相关生产能力,限制了国内无载体镱177核素的开发和应用

# 新仿真平台为新能源电力系统保驾护航

科技日报北京11月14日电(记者陈瑜)14日,记者从国家电网有限公司了解到,历经10余年研发,我国建成新能源高占比大型交直流电力系统仿真平台。该平台包含数模仿真、数字仿真和数据管理三部分,构建了结构完整、功能完备、技术先进的仿真体系,实现了电力系统高度电力电子化“仿得了”、复杂控制保护设备“仿得准”、海量运行工况“仿得快”的技术突破。

近年来,英国、澳大利亚、巴西等电网

发生的事故表明,由于新能源占比高,电网故障极易引起新能源脱网连锁反应,引发大面积负荷损失,暴露出高比例新能源电力系统的复杂性和脆弱性。

国家电网仿真中心副主任李亚楼介绍,此前以机械惯量动态元件为主的传统电力系统仿真技术已经成熟,而针对电力电子设备离散切换控制占比不断提升的电力系统,仍需不断实现突破,最迫切的是要解决“仿不了”“仿不

准”“仿不快”三大问题。

国家电网华北分部调度控制中心技术人员谭贝斯表示,基于国产化全数字电磁暂态仿真软件,科研人员完成了张北柔直工程送电能力分析工作,包括40余种交直流运行方式,200多个交直流故障,共计8000个工况的电磁暂态仿真计算,经过与实际运行曲线对比,仿真平台的准确性和效率性得到了实际验证,真正实现了为大电网安全稳定

# 抗旱新品种“腾格里”牛枝子通过审定登记

科技日报兰州11月14日电(王耀辉 记者顾满斌)14日,记者从兰州大学获悉,由该校草地农业科技学院科研团队选育的“腾格里”牛枝子新品种通过全国草品种审定委员会审定登记,登记号为652。这是兰州大学继2016年选育的首个超旱生乡土草新品种——“腾格里”无芒隐子草后,选育的又一“腾格里”系列超旱生乡土草新品种。

我国特有牛枝子为豆科胡枝子属多年生强旱生乡土草,广泛分布于西北地

区的荒漠草原,以及草原带的沙质地、砾质地、丘陵地、石质山坡及山麓地带。兰州大学科研团队以适宜栽培和产量性状为选育目标,在2003年至2023年间在阿拉善盟和甘肃省榆中县对野生牛枝子进行了多年的栽培驯化,并经过品种比较试验、生产试验及区域试验等一系列观测试验后,筛选出了性状稳定、叶量丰富和生产性能良好的新品种,定名为“腾格里”牛枝子。

“腾格里”牛枝子具有强旱生特性,耐干旱、瘠薄,抗风沙能力和再生力较

强,适宜北方降雨量为100—400毫米的干旱、半干旱地区,可用于荒漠草原、退化草地生态修复和人工草地建植。驯化选育后的“腾格里”牛枝子生产性能与适应性较原始群体有很大提升,“出苗率从65.5%提升至87.2%,越冬率高达100%,每公顷种子产量由330.7公斤提升至540.7公斤,相较于其他豆科牧草品种也显示出了强大的适应性优越性。”研发团队负责人张吉宇教授介绍。

在培育“腾格里”牛枝子这一新品

◎本报记者 付丽丽

记者从中国南水北调集团获悉,截至2023年11月13日,南水北调中线工程已持续向北方输水3258天,累计调水量突破600亿立方米,直接受益人口超1.08亿,为沿线26座大中城市200多个县市区经济社会高质量发展提供了有力的水资源支撑和水安全保障。

中国南水北调集团中线有限公司总调度中心主任陈晓楠介绍,中线工程自2014年12月12日全线通水以来,通过实施科学调度,受水区范围不断扩大,受益人口逐年增长,为沿线城乡供水提供有力保障。2023年以来,河南省郑州市南片81万市民、8.7万家经营主体用上了南水北调水;天津市宝坻区实现引江引滦双水源保障,北京市城区7成以上供水为南水北调水,天津市主城区供水全部为南水北调水。陶岔电厂累计上网电量突破10亿千瓦时,实现了安全足量高效供水和优质稳定绿色发电“双效”提升。

此外,中线工程累计向沿线50多条河湖湖泊生态补水超过94亿立方米,华北地区干涸的洼、淀、河、渠、湿地重现生机,重点流域、区域水源涵养能力和生态自我修复功能大幅增强。在中线工程生态补水助力下,2021年,永定河实现了1996年以来865千米河道首次全线通水,华北地区地下水超采综合治理和河湖生态环境复苏成效显著。2022年,补水河湖有水河长增至2284千米,是2018年的2.5倍。

11月13日,南水北调东线一期工程苏鲁省界台儿庄泵站开机调水北送。至此,南水北调东线一期工程2023—2024年度(第11个年度)的全线调水工作正式启动。

按照水利部印发的2023—2024年度水量调度计划,苏鲁省界台儿庄泵站向山东省调水10.01亿立方米,山东省还将利用东线一期工程调引东平湖等水资源,累计向受水区供水11.23亿立方米,供水量将达历史新高,进一步发挥工程优化水资源配置作用。

截至2023年9月,南水北调东线一期工程累计调水61.4亿立方米入山东省。东线一期工程充分发挥国家水网主骨架、大动脉作用,大大提升了受水区的供水保障能力,有效缓解了鲁南、鲁北,特别是山东半岛的用水紧缺问题,为保障国家水安全、生态安全、粮食安全、能源安全作出积极贡献。

## 利用火星陨石

# 机器化学家“小来”创制产氧电催化剂

科技日报合肥11月14日电(记者吴长锋)14日,记者从中国科学技术大学获悉,该校罗毅、江俊、尚伟伟教授团队与深空探测实验室张哲研究员等合作,采用中国科大机器化学家“小来”系统,高效融合人工智能和自动化机器实验,利用火星陨石制备出了实用的产氧电催化剂,在两个月内就完成了需要穷举两千年才能完成的复杂优化工作。14日该成果发表在《自然·合成》上,并被编辑选为当期热点论文予以专门推荐。

移居火星是人类的梦想,然而首先要克服的是缺乏氧气的火星环境。火星上存在水资源的可能,为利用太阳能驱动的电催化析氧反应制备氧气提供了机遇,由于人类无法在无氧的火星环境下长期生存,在火星上就地取材创制电催化剂成为一道难以逾越的屏障。

据介绍,“小来”通过其精准的自动

化操作能力,能够执行高通量实验任务,与此同时其“计算大脑”同步进行量子化学仿真模拟,通过融合理论大数据和实验小数据产生具有预测能力的机器学习模型,最终调用贝叶斯优化算法预测并机器验证全局最优的催化剂配方。这种理实交融的研究范式极大地加速了新材料发现过程,能够从数百万种可能配方中迅速识别最佳组合。

该研究成果成功展示了在地球外星系上因地制宜创制化学品的智能化全流程,为未来地外文明探索提供了新的技术手段,对我国在未来月球、火星空间站上实现星际资源的原位综合利用建立了独特的方案。国际审稿人评价:“本文报道了通过机器化学家系统在火星上合成OER催化剂的令人兴奋的方法”,“作为人工智能和自动化相结合的典型案例,在充满挑战的环境下设计和制造复杂材料”。

(上接第一版)

## 沂蒙山深处涌现一批国家级平台

沂蒙山深处,在鲁南制药“经方与现代中药融合创新”全国重点实验室里,不缺乏高精尖的成果,比如从这里诞生的治疗小儿食积咳嗽的中药组方,相继拿下了中国专利奖银奖、山东省科技进步奖一等奖;而罗欣药业集团依托众多国家级平台多次荣获国家科技进步二等奖。

在临沂,类似的国家级平台还有不少。瞄准企业、产业创新需求,临沂把科技创新平台建设作为一项重点课题来研究和推进,统筹推进科创平台打造与校企协同创新,依托“链主”企业、创新领军企业,全面激活创新资源,尽最大努力打造企业创新资源桥头堡。

临沂人明白,作为革命老区,当地科技底子薄、创新资源少、自主研发能力弱,现有科技成果无法满足产业发展需要,需要当地创新资源的有效融合,更需要市外优秀科技成果的加速引进转化。

在此背景下,在临沂市临沭县,养分资源高效开发与综合利用全国重点实验室引入了中国农业大学张福锁院士团队,引入了山东省农科院,三方发挥各自优势,沿着“理论突破—技术研发—产品创制”创新链,破解提高养分资源利用率的“卡脖子”问题。

而山东卫康生物医药科技有限公司引入两位院士及其团队在壳寡糖系列产品绿色工艺技术开发及其产业化研究上发力,瞄准成为中国壳寡糖产业领军企业稳扎稳打。

沿着产业链部署创新链,沿着创新链部署人才链,这些是临沂科技工作的亮点,但并不是全部。

## 打造成果转化高地,临沂成典型代表

今年8月19日,临沂在山东省科技工作座谈会上以《创新“1+5+N”成果转化模式,加快打造科技成果转化高地》为题作典型发言。

在科技型企业“梯次培育”行动计划下,该市完善科技型企业梯次培育“四项机制”,每年市财政拿出5000余万元专项支持科技型企业培育,全年培育国家级科技型中小企业2527家,同比增长38.9%;市级每年统筹专项资金4000万元对校地企融合发展予以支持;支持驻临沂高校院所与地方合作共建大学科技园、研究院、博士创业园等平台,对成功攻克重大技术难题或带动产业发展的重大项目,给予100万元资金支持;鼓励县区、企业与重点院校开展精准合作,常态化开展技术需求“揭榜挂帅”……

此外,该市于2021年瞄准人才飞地建设发力,截至目前,已批准认定市级人才飞地20家。今年,该市又出台了《关于加快人才飞地建设的实施意见》,增加资金与政策支持,着重发掘、支持各级政府、国有企业、园区在北上广深等创新资源密集的城市群建立离岸孵化器、加速器、创业园等类型的人才飞地,从而构建起“研发—孵化—加速—产业化”链条式发展格局。

临沂市用改革的手段,打造精准的评价指标体系,建设精准的科研平台,实施精准的科技型企业培育计划,让红色老区崛起为如今的科技高地。

累计调水破六百亿立方米、直接受益人口超一亿

南水北调中线工程有力保障水资源安全