

“能储一号”：让绿电供得更稳、用得更好

热点透视

redian toushi

“成功！”1月9日,伴随着最后一个控制开关被合上,宽敞明亮的集控室内爆发出热烈的掌声与欢呼声,中国能建主体投资建设的全球首座300兆瓦(MW)压缩空气储能示范工程“能储一号”在湖北应城全容量并网发电成功。

湖北应城压缩空气储能示范工程单机功率达300MW、储能容量达1500兆瓦时(MWh)、系统转换效率约70%,是目前世界单机功率最大的全容量并网发电压缩空气储能示范工程。

“该工程创造了单机功率、储能规模和转换效率三项世界纪录,具有首创性、示范性和引领性的里程碑意义。”中国能建党委书记、董事长宋海良说。

创新采用“非补燃”技术实现零排放

压缩空气储能是一项新型蓄电技术,因其具有易建设、大容量、深调峰、强构网、全绿色、安全可靠等优势而成为能源行业追逐的热点,是目前除抽水蓄能之外最为成熟的物理储能技术之一,业内称其为“超级绿色充电宝”。

“风电、光伏等新能源比较‘调皮’。虽然我国新能源装机规模不断增加,但电力供应还存在着有时过剩有时不足的问题,且频率忽高忽低。这就需要储能来担当‘绿电管家’,平衡电网供需。”中国能建数科集团副总经理李峻介绍,简单来说,就是利用电网负荷低谷时的剩余电力压缩空

气,将其储藏在高压密封设施内,在用电高峰释放出来发电。

近年来,我国压缩空气储能产业化进程明显提速,相关技术经历了从无到有、从弱到强、从跟跑到领跑的发展转变,国内1.5MW、10MW、60MW级压缩空气储能项目陆续投运。在湖北应城项目之前,压缩空气储能工程项目的最大单机功率停留在几十兆瓦区间。湖北应城压缩空气储能示范工程单机功率达300MW、储能容量达1500MWh,意味着其满负荷工作时,每日充放电循环吞吐的空气量达到1.35万吨,相当于320节高铁车厢的重量,年均发电约5亿千瓦时,可以满足25万家庭1年的生活用电需求。

“能储一号”通过创新采用“非补燃”技术,实现了零碳排放,极大提高了转换效率。目前世界上大部分已投运的盐穴型压缩空气储能电站需要天然气来加热空气。这个过程叫作补燃,会产生污染排放并造成压缩热的损失。“能储一号”无任何化石燃料参与,是利用自身的内循环实现非补燃,能够做到真正的零碳。

“大家都知道打气筒在打气的时候会发热,即空气压缩过程中会产生热量。我们把这个热量巧妙地利用起来了。”李峻介绍,利用自主研发的先进技术,将空气压缩过程中产生的热量进行回收再利用,机组在“一呼一吸”间完成储电和发电,全过程无任何化石燃料参与,没有任何燃烧、排放,实现全绿色、非补燃、高效率 and 低成本,成为世界压缩空气储能电站的标杆。

开展地下600米处能量存储转换

600米深度、300MW单机功率的条



全球首座300MW压缩空气储能示范工程“能储一号” ■ 受访者供图

件,对地上部分的适配要求非常高,研发团队还要设法减少盐分对管柱、叶片的侵蚀。“在这个项目中,团队首次使用了压裂连通井来储存高压空气,将盐穴残渣空间利用理念变成了工程实践。此外,团队还首次提出并研发了高位注气—低位排卤等一系列新技术,高效利用了孔隙储气,建成了具有70万方左右的地下储气空间,保证30万千瓦机组的正常运行。”中国工程院院士杨春和说。

“能储一号”能够实现单机功率大幅跨越的“杀手锏”之一是储换热球罐。“能储一号”的储热系统核心装备单罐直径19米、重量500吨。在此之前,国内还从未有过适用于压缩空气储能频繁储换热工况、储热温度能达到180摄氏度以上的大型球罐。

“球罐施工难度极大,为预防在焊接

过程中球罐发生变形,必须由12位技术精湛的焊接工程师同时施焊,才能保证焊接平衡。”中国能建集团装备有限公司负责储换热球罐生产的工作人员回忆道。

“‘能储一号’能够每天蓄能8小时、释能5小时,使用寿命长达30年以上。其每年将节约标煤15.9万吨,减少二氧化碳排放41.1万吨,可有效应对新能源发电的波动性、间歇性和随机性问题,电力调峰能力是同规模火电机组的3倍,是新能源发展的‘最佳拍档’。”中国能建首席专家、数科集团党委书记、董事长万明忠表示,以“能储一号”为代表的新型储能具有长时间、大容量、强构网等特性,是构建新型电力系统的关键支撑,将为电网安全稳定运行和新能源消纳发挥重要作用。

操秀英

郑州高新区：擦亮机器人产业“新名片”

1月16日~21日,被誉为机器人界的“奥林匹克”——2024世界机器人大赛总决赛在郑州高新区举行。这一机器人领域的顶级盛事首次落地河南,既为全球科技界、产业界搭建沟通协作、开放共享的平台,也为郑州高新区机器人产业提供成果展示的舞台。

郑州高新区党工委副书记、管委会主任郭程明介绍,高新区近年来科技向“新”,发展提“质”,营造良好的创新创业生态,加速培育机器人产业高地。

夯实产业集群“硬支撑”

“河南造”炒菜机器人厨艺高超,能烹饪八大菜系100多种菜品,无论是干煸、红烧,还是爆炒,统统不在话下。就连重庆毛血旺、安徽臭鳃鱼,炒菜机器人也能轻松驾驭。

近日,笔者走进位于郑州高新区的郑州科慧科技股份有限公司,观摩“河南造”炒菜机器人烹饪菜肴的全过程。

“公司研发生产的炒菜机器人操作非常便捷。”郑州科慧科技股份有限公司董事长陈志宏介绍,从食材投放到菜品出锅,一切都在精准的程序控制之下,短短几分钟就能炒出一份色香味俱全的美味菜品。

随着图像识别、机器视觉等人工智能技术不断发展,炒菜机器人、扫地机器人、智能音箱等人工智能产品正融入人们的生活。

郑州高新区创新能力和产业基础的坚实“硬实力”,是加速构建机器人产业集群的重要支撑。

郑州高新区党工委副书记王德敏介绍,近年来,郑州高新区坚持“发展高科技、实现产业化”,深耕以传感器为重点

的物联网、以网络安全为重点的电子信息、以精密测绘为重点的北斗应用、以硬核材料为重点的新材料四大主导产业,前瞻性布局数算产业,加快构建区域特色现代产业体系,以新质生产力赋能高质量发展。

目前,郑州高新区拥有各类传感器企业147家,其中规模以上工业企业28家,包括汉威科技集团股份有限公司、新天科技股份有限公司、光力科技股份有限公司等知名企业,涵盖气体传感、压力传感、位移传感、激光传感等领域,可为机器人产业提供传感器元件及集成产品的联合研发、生产等支持。

此外,郑州高新区拥有国家超硬材料及制品工程技术研究中心、郑州机械研究所等重点研发机构,以及以河南明晟新材料科技有限公司为代表的高端铝材研发生产企业、以中钢集团郑州金属制品研究院股份有限公司为代表的下游制造服务企业。

增强技术研发“软实力”

在郑州高新区,随时上演着“机器人奇遇记”。近日,郑州高新区邀请主流媒体记者以及“网络大V”走进多家机器人企业,实地探访企业生产及研发一线,揭开郑州高新区产业“新名片”的神秘面纱。

清智(郑州)机器人创新中心(以下简称“清智机器人创新中心”)由河北清华发展研究院智能机器人产业发展中心在郑州高新区设立。笔者在清智机器人创新中心看到,只需工人按下按钮,智能轻焊机器人的机械臂就会迅速举起,将激光束精准聚焦在焊接点上,按规划路径完成任务。

“从航天航空、汽车制造、电力电气到煤矿机械、桥梁设备、船舶制造……焊接机器人已广泛应用于多个领域。”清智机器人创新中心主任助理吕恺枫介绍,具身移动式焊接机器人是专为大型工件焊接设计的一体化移动式自动焊接设备,而激光复合焊机器人则擅长处理汽车车身焊接,焊缝平滑细致,飞溅少,良品率高。

针对郑州高新区产业结构特点,清智机器人创新中心重点孵化了具身通用机器人、激光工业机器人、医疗及特种机器人、AI数字文旅机器人4个产业集群,目前多项产品已实现量产,并获得国际国内多项赛事奖项。截至目前,清智机器人创新中心孵化引入了30余家产业公司,累计获得18项知识产权授权。

郑州高新区机器人产业的快速发展,也离不开软件技术研发“软实力”的支撑。王德敏介绍,围绕机器人产业,郑州高新区集聚了河南70%以上的骨干软件企业,拥有国家863中部软件园、郑州亿达科技新城等,汇聚超过1.5万名各类软件专业技术人才,成为河南最大的软件与信息服务业产业基地。其中,河南八六三软件股份有限公司、中裕广恒科技股份有限公司等重点企业拥有成熟的机器人软件生态开发及服务配套能力。

此外,依托区内重点大学和研发机构,郑州高新区成立郑州大学机器人应用研究所、河南工业大学机器人研究所,自主主导航技术研发;建设河南省智能成套装备工程技术研究中心,重点研究工业机器人在各行业的集成应用,已形成上百个应用场景;成立河南省智能焊接自动化工程技术研究中心,围绕自动化焊接工艺研发

出专用焊接机器人、搬运机器人、物流机器人等新产品。

营造创新发展“好生态”

“此次国际赛事在郑州高新区举行,将为郑州高新区乃至郑州市提升国际知名度、汇聚行业人才提供助力。”中国商业经济学会副会长宋向清说,大赛不仅能让更多参赛者、参与者了解郑州,也能汇聚多方资源,进一步推动当地机器人产业发展。

近年来,郑州高新区探索模式创新,构建“院校机构+赛事展会+产业要素”发展模式,联合协会、大学、研究所等举办6届世界传感器大会、8届“强网杯”中国网络安全挑战赛、3届北斗应用大会等。通过举办品牌盛会,郑州高新区集聚多个细分领域行业资源,近3年落地项目105个,投资额达896亿元。

在机器人产业领域,郑州高新区已构建起良好产业生态。目前,郑州高新区基本形成涵盖上游传感器生产商、中游机器人本体供应商以及下游集成开发商的全产业链条,集聚河南埃克森智能科技有限公司等机器人重点企业152家,产值约200亿元,营业收入达252亿元。

此外,郑州高新区致力于做大做强公共服务平台,围绕融入国家“东数西算”工程,联合庆阳市、哈密市共建“郑庆哈”城市算力网实验场,首个先导项目——郑高新全域算力网一期项目正式投入运营,打造全国首个集集约型、系统性、跨区域的城市算力网建设示范样板。通过算力调度平台,郑州高新区可调度区内外“通算+超算+智算”算力资源,为机器人等智能制造产业项目提供强有力的算力支撑。

张毅力

黄粉虫养殖 铺就致富“金光道”

【上接A1版】黄粉虫养殖基地的建立,不仅带动了驮涧村经济发展,还促进了当地农民的就业增收。许多村民在养殖基地找到了工作,通过参与黄粉虫的养殖、加工和销售等环节,获得了稳定的收入来源。

“之前我们每年都需要外出务工,解决生计问题,现在可好,守在家门口,就有了收入,而且还可以参与入股养殖或者自己养殖黄粉虫,真正实现了‘钱袋子’鼓起来。”村民王满堂激动地说。

风好正是扬帆时,不时扬鞭自奋蹄。驮涧村正以实际行动书写着乡村振兴的新篇章,让这片土地焕发出更加蓬勃的生机与活力。

空中“小飞侠” 守护衢九铁路春运安全

“起飞时注意安全,务必全面观察周围环境,尤其是崖壁边和隧道口。”1月17日早晨7时30分,江西省衢九铁路梅山一号隧道旁,中国铁路南昌局集团有限公司鹰潭工务段景德镇路桥车间飞行小队队长吴巍澜,正和同事一起用无人机对山体危石进行检查。

作为该段首批拿到无人机飞行执照的空中“小飞侠”,吴巍澜和队员们已累计安全飞行近两百小时。他们要时刻关注梅山隧道周边2万平方米范围内10多万块大小不一的石灰岩,识别并清除潜在的危石,确保铁路行车安全。虽然无人机视角广、看得准,受地形、环境的影响小,但要在如此广阔且复杂的范围内识别存在掉落风险的危石,仍需要操作无人机的“猎手”具备极强的眼力和细心。

随着无人机的视角转换,吴巍澜敏锐地捕捉着每一处细节,并在脑海里快速构建并更新山体的三维地貌图:左侧陡峭的山崖、中部风化的岩石、不远处隧道顶部破损的护坡……这些都是防护和排查的关键点。

起初,吴巍澜和同事们对于无人机检测的方式并不习惯。缺少了以往通过敲击岩石以检测其稳固性的直观反馈,仅凭肉眼观测,他们一时间也拿不准山石的具体状态。为了弥补这一不足,吴巍澜投入大量时间查阅资料,夜间学习岩石特性和风化形态,白天则结合无人机航拍图片到现场实地确认岩石状态。遇到问题,他便与同事们共同探讨,很快便对梅山隧道附近的危石点位和检查重点有了科学且合理的规划。

今年春运前,吴巍澜牵头研发了“危

岩落石分析系统”。该系统利用隧道口、路基边坡等区域的高精度三维实景数据,通过人工智能技术实时监测危岩落石状态,模拟估算其滚落轨迹和冲击能力,从而动态评估危险系数。

“今年春运期间,我们引入了人工智能对比技术。人工智能初筛结合人工精筛,明显提升了危石查找的精准度。”吴巍澜介绍,一些肉眼难以察觉的土壤松动都可能使危石坠落的风险大幅增加。

在人工智能初筛后,吴巍澜和同事们还会用初筛后的图像生成全景空间虚拟现实,与上一个检查周期的图像进行比对,以分析山体变化情况,并识别新增危石。吴巍澜说:“运用现代化技术,守好这座山,让每趟列车都平安,就是我们最大的心愿。”

魏依晨

创新杂谈

chuangxin zatan

习近平总书记强调:“抓好海洋开发,向海洋要生产力、求增长点”。

舟山潮流能示范工程建设重大示范项目验收,天津南港工业区海水淡化及综合利用一体化项目一期工程建成投产……过去一年,坚持向海洋要生产力,我国全面提高海洋资源利用效率,塑造着高质量发展的新动能和新优势。

得鱼盐之利,享舟楫之便。古往今来,美丽富饶的海洋滋养着人类。依靠勤劳和智慧,人们正在努力念好新时代的“山海经”。靠海吃海,向海洋要生产力,不再只局限于向海洋要食物,而是朝着向海洋要能源、要淡水等多领域、深层次拓展,不断满足人民群众对海洋的多样化需求。

向海洋要生产力,必须走科技创新之路。现代化海洋牧场融合新科技、新模式、新业态,渔业资源养护成效明显;科研人员攻克深水高压油气藏开发难题,实现天然气资源有效利用;从海洋微生物中分离化合物,海洋创新药物开发速度明显提升;研制膜法海水淡化关键装备,更多清澈淡水被输送至千家万户;随着更多涉海企业实现研发经费和研发人员数量双增长,海洋经济韧性更强、活力更强。这些事例都反复证明了科技兴海的道理。改造提升海洋传统产业,培育壮大海洋新兴产业,前瞻布局海洋未来产业,科技创新是必由之路。向大海要生产力,要抓紧突破更多关键核心技术,自主研发一大批“深海利器”,才能不断释放更多蓝色经济潜力。

向海洋要生产力,要坚持因地制宜。我国是名副其实的海洋大国,拥有约300万平方公里的主张管辖海域,1.8万多公里大陆海岸线。然而,沿海各地区发展阶段、发展基础、资源禀赋等存在差异,需要实际出发,探索各具特色的向海图强之路。比如,海洋科教资源丰富的地区,可重点强化海洋战略科技力量,加快海洋技术创新平台建设,加大海洋科技的支撑力度;旨在做优港口航运与船舶制造的地区,要下力气推动港口向“智”向“绿”转型,加强清洁能源利用,促进降碳减排;具备耕海牧渔传统优势的地区,应抓住新旧动能转换机遇,将更多人工智能技术赋能深远海养殖,创建具有示范带动效应的现代化海洋牧场等。只有打好“特色牌”,扬长避短,各地才能将海洋优势彻底转化为发展优势。

向海洋要生产力,要守住保护生态这个前提。没有好的海洋生态环境,人类就不能够实现可持续发展。另一方面,碧海银滩也是绿水青山、金山银山。生态价值高的海洋,经济价值也会更高。因此,要时刻牢记保护海洋生态环境就是保护海洋生产力,改善海洋生态环境就是发展海洋生产力。在向海洋要生产力的过程中,为海洋经济厚植绿色底色,积极践行“双碳”目标,持续推动海洋产业绿色转型。

海洋是人类赖以生存发展的资源宝库,也是建设海洋强国的重要载体。坚持向海洋要生产力,持续激活“蓝色引擎”,将为之子孙后代留下更多蔚蓝色的发展空间。

钱宇华：挑战人工智能 重构“演进”视角

【上接A1版】“生命虽有限,但科研之路却永无止境,我们没有丝毫理由浪费宝贵的时间。”“学习是科研人的必备品德,创新则是我们永恒的信仰。”在研究院的走廊上,钱宇华为团队确立的五条誓言异常醒目,字里行间流露出为祖国强盛而奋斗的拳拳之心,以及作为科研人的崇高梦想与坚定信念。

钱宇华告诉记者,在科研的征途上,他对一位大师级科学家心怀感激。“大约在2008年,我还在为博士论文的选题苦恼时,一个偶然的机会,我有幸见到了图灵奖评委会主席Brain Randel。他语重心长地告诉我,我应该开创一个极具前瞻性的研究领域,这个领域的提出与发展能够推动人类社会进步。”钱宇华回忆道。图灵奖被誉为“计算机界的诺贝尔奖”,听完评委会主席的这番话,钱宇华豁然开朗,从此将研究的创新性置于首位。随后,他将可进化的人工智能作为核心研究目标,并提炼出“如何消除学习过程中的随机一致性?”“无监督群体学习为何有效?”等十个基本科学问题,此后十余年一直围绕这些方面开展系统深入的研究。钱宇华质疑人工智能核心理论PAC可学习理论(2010年图灵奖)的合理性,发现了人工智能与数据科学领域广泛存在的随机一致性,建立了随机一致性视角下的可学习理论,重构了SVM集成学习等代表性人工智能理论,系统提出了随机一致性视角下的机器学习理论与方法。令钱宇华倍感欣慰的是学术成果的延伸价值。面向世界科技前沿与国家重大需求,基于基础研究成果,钱宇华与团队还致力于“弱光视觉增强”“微视三维重建”等十个共性关键技术的突破。他围绕人类感知的基本需求,研发了多粒度神经网络微光视觉增强技术,成功解决了夜间弱光条件下“人类看不见”“相机拍不到”的难题,其性能处于国际领先水平。如今,钱宇华的系列科研成果已被国内外相关学者广泛应用于遥感图像处理、生物数据挖掘、社会网络分析、数字经济与智慧城市等领域。

在科研上,钱宇华严谨务实;在人才培养上,他更是倾注心血、孜孜不倦。“我对团队的要求向来严格。”钱宇华表示,为了激励团队多出成果,他在每间实验室外悬挂了一台电视,循环播放该实验室近两年的重要科研进展,“倘若没有进展,便会感到惭愧,大家便会主动加压奋进。”钱宇华深知,进化智能是一项值得团队奋斗终生的事业,只有后继有人,方能蒸蒸日上。他鼓励学生勇于挑战、提出质疑,培养他们的批判精神;他倡导严肃、严谨、严格的学风,培养学生敢想、敢干、敢闯的精神。用他的话说来说,要做创新思想的狂热追求者。

如今,钱宇华依旧带领着团队奔跑在披荆斩棘的科研征途上,旨在让人工智能像生物界一样,从智能个体、智能种群与智能生态3个视角实现自适应进化,从而在数据中智造智能,在进化中提升智能。“例如,人脸识别算法在植物识别方面存在局限,团队正在探索一条途径,让人工智能具备一种通用的视角,智能体可通过进化来适应不同场景、不同任务,我们正朝着这个方向不懈努力。”钱宇华说道。

“人工智能与大数据已先后被纳入国家战略部署,作为这个领域的科技工作者,必须争做关键核心技术的攻坚者,争做产学研深度融合的践行者,争做科学技术高峰的攀登者,为我国科技发展与区域经济建设作出更大的贡献。”钱宇华与团队信心坚定。

坚持向海洋要生产力

刘诗瑶