

中国航发着力推进燃机产业建设

■本报实习记者 杨沐岩

“燃气轮机是国家战略性产业,汇集新科技、新材料、新工艺于一身,具有高温、高压、高转速、长寿命等特点。当今世界仅有包括中国在内的少数几个国家具备独立自主研制燃气轮机的能力,代表着一国装备制造业的最高技术水平。”中国航空发动机集团有限公司(以下简称“中国航发”)公司相关负责人日前在该公司“国企开放日”活动上表示。

燃气轮机可用于分布式能源、调峰电站、管输增压等场景,对于保障国家能源安全、实现“双碳”目标具有重要意义。中国航发依托先进的航空发动机技术优势和产业优势,加快燃气轮机自主研发,多个型号的产品被应用于煤化工、石化、电力等行业。同时,该公司积极布局燃机产业链,带动一批社会企业参与燃机生产制造。

在中国航发燃机制造试装基地位于沈阳航空产业园的核心位置,《中国能源报》记者看到了经过长考考核后分解检查的“太行110”重型燃气轮机。据现场工作人员介绍,一台燃机分为压气机、燃烧室和透平三部分,叶片旋转吸入空气,经扇叶逐级增压,随后进入燃烧室和燃料混合,经膨胀做功,将化学能转化为机械能,最后通过透平做功输出功率。运转过程中,燃机内部零件要承受极高的温度和压力,这不仅考验材料强度,也对

零部件设计提出更高要求。

走进基地装配区,记者看到起重机和部分检测设备已在厂房中就绪。据了解,基地现已具备10兆瓦和100兆瓦级机型的生产装配和试车条件,目前正筹划建设20兆瓦和30兆瓦级产线。未来,基地将集燃机总装总试、关键部件制造修理、仓储等多种能力为一体,满足公司未来发展需求。

燃气轮机具有重量轻、体积小、启动快、节能环保等多重优势,在我国能源领域的应用由来已久。相较于传统火力发电,燃气轮机能够同时供电、供热、供冷,实现分布式综合能源利用,可用作新型电力系统兜底保障,弥补新能源发电的不稳定性。在天然气长距离管道运输过程中,每300公里要设置一个增压站,燃气轮机以天然气为燃料,为管道增压。此外,燃气轮机还可安装于海上钻井平台,燃料就地取材,利用平台采集的天然气发电。

记者从中国航发获悉,近年来,中国航发统筹资源配置、加大研发投入、加快条件建设,多型燃气轮机研制取得突破。多个型号的燃气轮机被纳入国家能源局首批示范名单,已装备于煤化工、石化、电力等多个行业,累计示范运行时长超47000小时。

据中国航发相关负责人预测,2030年前,我国天然气消费将稳步增长,未来5



上图为中国航发燃机制造试装基地展示的燃机模型。

左图为分解检查的燃机零件。

杨沐岩/摄

年,天然气发电装机规模年均增速约能达到10%,预计2030年,我国天然气发电装机新增规模约为2000万千瓦,新增需求规模达到600亿元。同时,伴随我国政府出台并实施《推动大规模设备更新和消费品以旧换新行动方案》和《推动工业领域设备更新实施方案》,我国燃机产业将迎来巨大的市场机会和发展空间。

面对未来燃机产业的巨大机遇,中国航发正积极发挥国企带动作用,推动建设互利共赢、敏捷高效的智慧供应链平台。中国航发燃气轮机有限公司(以下简称“中国航发燃机”)总经理杨继业表示:“公司成立以来,中国航发燃机以‘两头在内、中间在外、关键在手’的模式,构建起以沈阳为中心、辐射全国的全价值链分布式产

业布局。”杨继业介绍,整条燃机产业链中,中国航发燃机强调“小核心、大协作”,聚焦设计验证、关键零部件生产、销售运维等方面,将关键技术握在自己手中。同时,公司还结合国内航空零部件制造业、燃气轮机配套制造业,在全国范围内带动100多家企业参与,培育了一批实力不俗的供应商。

我国首个海洋油气完井工具“智慧工厂”建成投产



机器人正在配送核心零部件准备进入对比仪,进行全方位检测。



四台6轴机器人正在协助作业进行“海弘”系统产品的智能装配作业。



全自动装配单元正在进行“海弘”系统产品零部件高精定位自动组装。

本报讯 记者吴莉报道 6月20日,记者从中国海油获悉,由我国自主研发的首个海洋油气完井工具“智慧工厂”在天津投产,标志着我国高端海洋完井工具制造产业全面走向智能化,对提高复杂构造油气田生产效率、缩短油气田建设时间、延长油气田开采寿命具有重要意义。

完井是钻井作业的最后环节,是确保油气顺利流出地下岩层、输送至地面采集的关键工程技术。完井工具能够根据油气层地质特性,在井底建立油气层与油气井口之间的合理连通渠道,保障井下油气通道畅通,实现油气田安全、高效生产。

旋转、前进、转弯、再前进、停止……,上面放着不同尺寸的钢管,沿着既定轨迹,不停地在车间内来回穿梭,这些看似经验丰富的“老搬运”,实际上是转弯灵活、遇到阻碍还会及时刹车的AGV智能机器人。走进位于天津经济技术开发区的“智慧工厂”,在完井工具柔性加工生产线上,数台黄色、白色的移动机器人穿梭其间,有些在“摇头晃脑”地挥舞着“手臂”装卸材料,有些在忙碌地运送物料。送料、上料、打标、检测、装配整个生产流程全是机器人在工作,偌大的车间里只有一名工人在操作显示屏,一名工人在巡视。

中海油服生产事业部完井中心制造中心副经理褚建国介绍,一个完井工具需要30多种零部件,在生产系统的指令下,移动机器人可以精准地完成每一步生产流程。

“通过人工智能、数字仿真等技术,智慧工厂的生产效率提升了一倍,远高于行业平均水平。而且,智慧工厂大大减少了人工,每年几千套的完井工具产能,以前需要三十多名工人,现在只需要6名。”褚建国说。

据了解,这座“智慧工厂”是我国油气行业首个完井工具制造的智能化、柔性化整装基地,投产后将用于“海弘”完井工具的智能化生产。

“海弘”是中国海油自主研发的高端完井系统,取意油气开采“流动畅通”。“海弘”攻克了特种橡胶材料、高压气密封结构、极端环境工具可靠性等一批关键技术,推动实现了新制造、新产品、新服务,可覆盖海上油气田全部完井技术需求,已在国内外海陆油气层,以及东南亚、中东、北美、中亚等海外区域实现产业化应用,产品技术指标达到国际先进水平。

在渤海稠油开采过程中,“海弘”完井工具在350摄氏度、21兆帕的高温高压环境下承受住了8个轮次

的冷热交变,产品性能可靠、应用效果优良。中国海油天津分公司工程技术作业中心总经理刘宝生介绍说,“海弘”完井工具智慧工厂的投产,能够大幅提升高端完井工具自主化产业能力,有效保障深水深层、高温高压等复杂油气藏实现高质量开发。

完井工具有井下长期工作可靠性要求高、应用场景多样化、定制化需求多等特点,严重制约了高端完井工具的产业化发展。中国海油通过多年制造工艺技术积累,自主设计建造了多种生产专用机器,同时定制开发了数百种上千道自动化运行程序,向新质生产力打造完井工具智慧工厂,集成了重载高精定位、多维传感融合、视觉识别自动捕捉等多项尖端技术,能够满足多种完井工具产品的自动化、定制化生产。

中海油服董事长、首席执行官赵顺强表示,“海弘”智慧工厂建成了完井工具“技术研发、工具制造、实验测试、现场服务”全产业链条,推动我国完井业务综合实力跻身全球第一阵营。公司将坚持技术驱动发展战略,不断培育新质生产力,解决行业发展难点痛点,为保障国家能源安全、建设海洋强国贡献新的更大价值。

本报讯 近日,依托中国电科院建设的可再生能源并网全国重点实验室(以下简称“实验室”)与三峡集团云南能源投资有限公司(以下简称“三峡云南能投”)通力协作,圆满完成了三峡云南能投下属的光伏电站群宽频振荡事件的仿真复现、定位、抑制及现场试验。在这次事件分析过程中,实验室采用自主研发的新能源发电宽频阻抗测量装置,成功完成了世界首次静止无功发生器(Static Var Generator, SVG)的宽频阻抗现场实测,揭示了光伏逆变器与SVG叠加引发系统宽频振荡的新机理,是新能源并网宽频振荡分析与抑制技术发展历程中的又一重要里程碑。

今年3月,三峡云南能投下属某光伏电站脱网停运,片区内4个光伏电站监测到宽频振荡现象,光伏电站涉及发电设备厂家多、型号多、运行工况复杂多变,给振荡源的准确定位带来了极大的挑战。实验室与三峡云南能投组建联合攻坚团队,开展了片区内所有光伏逆变器和SVG现场阻抗实测,基于现场阻抗实测与振荡录波数据,开展了宽频振荡的频域分析与时域复现,完成了引发系统宽频振荡的光伏电站及关键设备定位,提出了光伏逆变器与SVG控制协调优化振荡抑制策略。6月4日,脱网光伏电站恢复正常发电。相较以往新能源并网宽频振荡事件,此次光伏电站宽频振荡事件呈现出新特征:首次发现SVG的控制激发了系统宽频振荡的现象,以及脱网的光伏电站并非引发宽频振荡的源头。

近年来,随着新能源大规模并网,宽频振荡问题在不同国家和地区相继发生,振荡频率覆盖范围广,振荡机理复杂,溯源困难。宽频振荡问题已成为构建新型电力系统亟需攻克的难题之一。此次新能源并网宽频振荡事件的成功治理,标志着我国新能源并网宽频振荡问题的分析与抑制技术迈上了一个新台阶,是助力我国能源绿色低碳转型、实现“双碳”目标的切实行动。

中国电科院发现新能源并网宽频振荡新的激发源

(张丽)

本报讯 记者赵琼报道 6月13日,中国大唐集团有限公司(以下简称“中国大唐”)召开2024年科技创新大会。中国大唐党组书记、董事长邹磊强调,发展新质生产力是推动高质量发展的内在要求,能源科技创新是推动新质生产力发展的重要引擎。企业是科技创新的主体,中央能源电力企业要在以科技创新保障高水平安全和高质量发展中担当作为。

近年来,在“四个革命、一个合作”能源安全新战略和“双碳”目标指引下,我国能源发生深刻变革,清洁低碳、安全高效的能源体系加快构建,迫切需要作为现代能源经济发展主力军的电力行业实现高水平科技自立自强,提升能源安全保障能力。

面对新形势、新要求,中国大唐全面推动创新驱动发展,坚定不移实施科技创新工程,完善科技创新体系,组建科技咨询委员会,布局实施了一批关键核心技术的研

中国大唐发布第二批重大科技攻关项目

发攻关,科技创新工作不断取得新进展。

大会宣布了中国大唐第一批重大科技攻关项目取得阶段性成果,并发布了第二批重大科技攻关项目。第二批六项重大科技攻关项目聚焦新型电力系统建设过程中的关键问题,分别为:源网荷储一体化可再生能源基地关键技术研究与示范、高海拔风光水储综合能源基地配置规划及优化运行关键技术研究与示范、9FB型燃机控制系统(TCS)国产化关键技术研究与示范、基于类脑大模型及下一代互联网技术的数字大唐基础平台研发与应用、生物质气化耦合绿电制氢合成绿色甲醇关键技术研究与示范、熔盐线非光热系统在风光大基地

中主支撑和灵活调节关键技术研究与示范,并且已明确项目目标、承担单位和依托工程。

国家能源局在2024年能源工作指导意见中强调:“坚持依靠科技创新增强发展新动能。深入实施能源技术装备补短板、锻长板、拓新板,加强关键核心技术联合攻关,强化优势能源产业国际竞争力。”

着眼于发展新质生产力,构建新型电力系统,中国大唐突出以重大工程项目为依托,全面推进设计材料、工艺、制造、应用等全产业链科技创新,在新能源、水电、煤电等多方面布局实施重大攻关项目。比如,世界首台(套)500兆瓦级高水头冲击

式机组科研攻坚示范项目——西藏扎拉水电站主体工程已全面开工建设,并于今年1月成功截流。目前,500兆瓦高水头冲击式水轮机重大部件顺利通过验收,形成了机组设计制造及生产维护全产业链自主知识产权;世界首套兆瓦级全人工地下储气示范项目——中宁100兆瓦/400兆瓦时压缩空气储能绿色低碳技术攻关项目稳步推进,攻克了软岩地质条件下人工地下储气库关键技术。

科技是第一生产力,人才是第一资源。中国大唐通过加强专家人才体系建设,实施“人才强企”战略和青年科技人才培养工程,积极推进职业发展多通道建设,加快建

设“百万”人才库,评选首席专家、青年科技拔尖人才,形成了覆盖集团各级的专家人才队伍。深入开展工程硕博培养改革试点,联合清华大学等5所高校在7个重点领域3年联合培养工程硕博197名。

数据显示,截至2023年底,中国大唐发电装机突破1.8亿千瓦,清洁能源占比由24.02%提升至46.24%。2014—2023年,累计发电5.4万亿千瓦时,供热25亿吉焦。今明两年,是中国大唐实现“十四五”规划目标的冲刺阶段,也是加快科技创新的窗口期,更是决胜企业未来的关键期。

对此,邹磊强调,要明确方向,着力优化科技创新布局;强体系,着力提升科技创新效能;抓重点,着力推进重点项目攻坚;育人才,着力强化智力支撑;强机制,着力激发创新内生动力,在保障国家能源安全、建设新型能源体系、发展新质生产力中发挥更大作用,作出更大贡献。