

石油石化装备蓄能起势

■本报记者 梁沛然

大型能源央企组团展现“黑科技”、龙头民企首发产品实力“圈粉”、外企硬核产品展示创新能力……在日前举办的2024中国国际石油石化技术装备展览会上,来自全球65个国家和地区的近2000家企业“同台竞技”,多项世界首创、行业首展的自主创新技术和产品悉数亮相,展示了油气装备的前沿顶尖技术、创新高端产品、绿色发展理念和趋势。

■“大国重器”的秘密

耗资29只钻头、使用1060余根钻杆、钻穿12套地层,位于塔克拉玛干沙漠腹地的深地塔科1井钻近日常深度达10006米。其间,中国石油攻克超深超高压大载荷提升系统、智能控制一体化平台集成技术等关键技术难题,成功研制全球首台具有自主知识产权的12000米特深井自动化钻机。

在此次展会上,中国石油展团的能源装备一体化解决方案沙盘引发关注,入选“2023年度央企十大国之重器”的12000米特深井自动化钻机模型也在此矗立,参展观众对大国重器的“样貌”和运行流程有了全面了解。

现场工作人员向《中国能源报》记者介绍,这一自动化钻机100%实现自主知识产权,配备全套管柱自动化系统、双司钻集成控制系统和一键式起下钻操作系统,减轻工人劳动强度的同时,还能大幅提升安全标准。

在找油采油过程中,由于油气盖层是封存油气的地质层,找到盖层是找到油气资源的基本地质条件之一。它就像一个“锅盖”,把油气牢牢封盖起来,要打开油气资源宝库,首先需要把盖层钻穿。在钻头钻

具展区,排列着大大小小全系列牙轮钻头、金刚石钻头、混合钻头和长短不一的螺杆钻具及其关键组件。在展台中央,参观人群都对一个超过两人粗的“大家伙”——中石化江钻石油机械有限公司超大尺寸“万米井”混合金刚石钻头兴致盎然。由于钻探万米深井面临大排量、高转速、大钻压工况,列展的国产金刚石钻头因表现稳定、动力充足的优势,成为穿越万米的“功勋钻头”。

在保障国家重点管线建设中,也少不了油气设备助力。在中国石油石油展台上,聚乙烯复合防腐热煨弯管吸引了不少观展人。据工作人员介绍,因具备剥离强度高、耐划伤、外观质量好等特点,这一产品广泛应用于山地等复杂环境,在川气东送二线就能看到它的身影。

■“绿色”装备加速跑

当前,我国油气井总数不断增加,高效、绿色修井作业是保障能源安全的重要手段。国内外在役修井作业装备以柴油为主,能耗高、排放高、噪音大,作业效率低、作业强度大,对设备电动化、自动化提出迫切需求。

中国石化石油机械股份有限公司的展品“新能源自动化修井作业装备”获得本届“cippe展品创新金奖”。该产品以网能、储能、势能等为能量源,可满足修井作业绿色、环保、安全和降本增效等需求。

中国石化四机石油机械有限公司钻修产品研究所所长李云祥表示,修井作业有险、难、累、苦、脏的难题,该产品和技术

中国石化机械展出的钻头与螺杆。梁沛然/摄

的应用及推广,不仅能提高工作效能,还能实现节能68%以上,确立了国产修井装备技术国际领先地位,推动了修井作业自动化、绿色化革命,助力油气田持续稳产、效益提升、绿色发展。

中国石油昆仑制造推出全新“龙”系列产品:“赤龙”重型工业装备类产品、“白龙”智能化科技类产品、“青龙”中小型零部件类产品亮相。其中“赤龙”系列产品——2500型压裂车实现了关键装备国产化,为非常规油气开发提供了装备利器。

在“绿色”装备不断加速跑的同时,创新和绿色开发成为油田高质量发展的密码。比如,在油气开发过程中,油气开采伴随着油基岩屑等废弃物的产生,传统做法是将废弃物转移到集中处理站进行统一处理,存在危废存储安全风险、转运过



杰瑞集团展示分布式危废处理设备。梁沛然/摄

程一旦泄漏重度污染环境以及转移联单管理复杂等问题。

针对上述问题,杰瑞集团推出国内首个分布式危废处理设备,可将油气开发过程中的危废就地处理,实现回收油、回收水、尾渣的资源循环利用。其中,油基岩屑井场源头减量超过20%,基础油回收率超过95%,废水可系统内循环利用。“考虑到不同场景转换,我们专门采用了模块化、小型化设计理念,设备每天最大处理量达60吨,可满足单、双钻机平台产废需求,实现了降本增效。”杰瑞集团CEO李志勇介绍说。

油气装备制造企业展示形式多种多样,除系列产品外,还带来了作业现场展示等环节,助力能源发展“碳”路疾行。

■“数智”注入新动能

展会现场有众多神兵利器,也有更多像数字平台、智慧应用场景、仿真可视化技术等“看不见”的智慧助手。

此次展会,捷瑞数字全新的“油气数字孪生开发平台”成为一大焦点。该平台依托

公司自主研发的工业互联网平台——伏锂码云平台打造的数字孪生技术,能够实现对石油开采现场的场景仿真与可视化展示,以及油气生产过程的全面仿真和智能化管理,不仅有助于决策者提前预测和避免潜在风险,更能显著提升生产效率和安全性。

中国石化机械数字化服务展区展示了装备控制系统、SOELink数据平台、600型柱塞泵PCM控制箱等,可实现油气设备实时监控、远程操控。

在中国石油工程技术研究院展区的钻完井信息化技术展示屏上,实时播放着深地川科1井的钻探现场。现场工作人员表示,人工智能、大数据,为现场提供了“无形”的支持。

海默科技(集团)股份有限公司的智能增产解决方案在低碳、多相计量、油气田增产、生产优化和油气藏管理等方面,为油气开发提供技术、产品和服务。

可以看出,不论是大国重器还是新装备、新技术,都展示了我国能源装备制造正在蓄能起势,从“追赶者”向“领跑者”不断超越。

新型保温材料助力油田水处理系统升级



图片新闻

3月20日,海油发展装备技术公司工业防护中心引进的新型保温隔热材料在油田生产水系统扩容改造项目中实现应用。该新型保温材料以纳米二氧化硅气凝胶等为主体,以水为分散介质,并加入特殊粘合剂混合搅拌制成。相比传统保温材料,新材料具备导热系数低、粘强度高、比重小、易施工等特点。在水处理系统的管线上使用新型材料,隔热效果可提升50%,人工成本可降低约30%。

图为工作人员使用涂层测厚仪对管线进行涂层厚度检测。
魏茂鑫/图文

锂电池高安全性电解液研究获重要进展

本报讯 近日,中国科学技术大学化学与材料学院任晓迪教授团队联合火灾科学国家重点实验室王青松教授团队,研究发现利用分子间氢键的相互作用可以显著改善醚基电解液在电极界面的稳定性,并可有效抑制锂金属电池热失控过程。

据了解,锂电池目前在电解液稳定性和安全性方面还面临着不小的挑战。传统的碳酸酯类电解液虽然在锂离子电池中得到广泛应用,却难以兼容活泼的锂金属负极。提高电解液浓度虽然可以在一定程度上改善醚基电解液的电化学稳定性,却带来了成本增加、低温性能衰减等问题。更为棘手的是,大量阴离子的存在会引发热失控等安全问题。

为此,研究人员提出一种全新的分子锚定策略,有望同时解决醚基电解液的高压和安全难题。基于分子锚定概念设计的电解液,展现出优异的高压性能,同时,热力学稳定性也得到提升。另外,由于减少了活络阴离子的使用,分子锚定电解液在高电压正极表面诱导形成的界面膜也更薄更稳定。

研究人员进一步考察了电解液的安全性能,发现分子锚定电解液与锂的相容性得到大幅提升,可以将热失控开始的温度提高到209摄氏度以上。

研究人员表示,设计合理的分子间相互作用可以从根本上改变电解液的性能,为未来锂电池电解液的分子工程提供新的方向。(宗合)

“核电供能数据中心”前景几何

■本报记者 王林

人工智能技术迅猛发展,导致数据中心用电需求呈爆发式增长。随着在建数据中心数量不断增加,如何满足庞大用电需求成为数字化时代之问。当前,“核电站+数据中心”合作模式日渐走红,多个相关项目陆续问世,核电技术尤其是新一代先进核电技术,正被视为数据中心供能的可靠解决方案之一。

■算力扩张加重用电负担

“如果将大型语言模型、GPT风格的模型集成到搜索引擎中,环境成本将是标准搜索的5倍。”纽约大学人工智能研究院董事总经理莎拉·迈克尔·韦斯特表示。一些新的人工智能服务器的年耗电量很快就会超过85太瓦时,相当于一个小国一年的能源消耗量。

波士顿咨询公司预计,美国的数据中心电力消耗量将从2022年的126太瓦时增至2030年的390太瓦时。

算力扩张给电网带来极大压力。《金融时报》指出,到2026年,数据中心用电在美国电力总需求中的占比将从4%升至6%。同时,在欧洲数据中心聚集地爱尔兰,这一比例将从17%升至32%。

英国国家电网公司表示,英国数据中心的电力需求将在未来10年增长大约6倍,电网很快将不堪负荷。目前,该公司主

要将大量可再生能源从遥远的苏格兰风力发电场输送到伦敦周围的人工智能数据中心。英国国家电网公司首席执行官约翰·佩蒂格鲁日前表示,人工智能和量子计算等技术需要更大规模、能源密集型的计算基础设施。

根据国际能源署预测,到2026年,全球数据中心、人工智能和加密货币等高耗电行业的电力需求可能超过1000太瓦时,约是2022年的两倍多,相当于德国4年电力需求总和。

■为核电复苏提供新支撑

数字化技术领域已经普遍达成共识:人工智能的基础是算力,而算力的尽头是电力。归根到底,普通能源已经跟不上算力扩张脚步,只有解决供电瓶颈,数字化才能真正实现,这似乎给核电复苏提供了新支撑。

英国帝国理工学院核工程中心主任迈克尔·布洛克表示:“可以说,算力的尽头就

是电力,供电一旦中断,损失将是灾难性的。核电可以成为可靠的供能方式,尤其是正在加速走向规模化阶段的小型模块化反应堆甚至更小的微型堆。”

对科技公司而言,相较于从电网中获取电力,直接利用核电更有意义。核电可以提供持续、低碳的电力供应,这正是数据中心持续运营所必须的。此外,核电可以长期直接采购,为数据中心运营商提供商业保证。

美国核电技术初创企业奥洛克联合创始人兼首席运营官卡罗琳·科克兰表示:“进入数字化时代,电力至关重要,数据中心对电力的需求越来越大。基于此,找到一个稳定可靠的供电方式势在必行,核电又多了一个机会。”

今年1月,微软聘请了首位核技术主管阿卡纳·马诺哈兰,负责监督小型模块化反应堆和微反应堆的开发和整合工作,从而替代化石燃料给数据中心提供电力。

事实上,微软对于紧凑尺寸的小型反应堆非常感兴趣,尽管目前该技术仍处于

开发阶段且面临监管障碍,甚至可能因为选址靠近数据中心存在安全隐患,但该公司认为,需要提前筹备核电技术团队以不断评估进展和影响,从而制定清晰且适应性强的路线图,为“核电供能数据中心”提供更多助力。

美国数据中心开发商Compass Datacenters公司总经理托尼·格雷森表示:“整个行业都在努力寻找使用核电的方法,时机将变得非常有利。我们认为,小型反应堆将是解决数据中心庞大电力需求的有效办法。”

■探索供能数据中心前景

事实上,“核电站+数据中心”的供能合作模式已经开始,尤其是在数据中心集中的地区。3月,亚马逊旗下云服务平台AWS斥资6.5亿美元收购了核电开发商Talen Energy旗下一个数据中心园区,该园区由一座装机2.5吉瓦的核电站直接供电,这座核电站1983年并网发电,两座

核反应堆可分别安全运行到2042年和2044年,每天发电量可达6300万千瓦时。与此同时,在弗吉尼亚州东南部的Surry核电站附近,也规划了一处绿色能源数据中心,计划建造小型模块化反应堆为园区提供电力。

奥洛克公司则在爱达荷州东南部建造了一个小型核电站,旨在为美国人工智能研究公司OpenAI旗下数据中心提供电力。值得一提的是,去年夏季,微软与美国核电运营商星能能源公司签署合作协议,后者将通过旗下核电设施为微软位于弗吉尼亚州的数据中心供电。

美国CNBC新闻网指出,北弗吉尼亚州拥有近300个数据中心,2023年,该地区数据中心的总耗电达2552兆瓦时。

针对核电供能数据中心的前景,美国能源部核电加速创新门户计划创新技术负责人克里斯托弗·洛斯基表示:“我们持续研究将核电与数据中心结合起来产生的经济和电力效益前景,目前结果较为积极。”