

看国能科普

# 火电与5G的美妙邂逅

江苏泰州电厂在清洁低碳、智慧转型的道路上驰骋而行、向美而变，因地制宜发展新质生产力，不断增强智慧电站发展新动能，全力以赴把电力做到最好。



说起5G,大家脑海中出现的是什么?是更快的网络速度,还是更便利的自动驾驶,抑或是更多样化的智能生产?5G就像一张网,将万物和你我网罗在一起。当赋能智慧电厂时,5G也是妥妥的安全生产小能手。

本期“看国能科普”就让我们以江苏泰州电厂为背景来探究这场5G+现代化电厂的强强联合吧!

江苏泰州电厂拥有世界首台百万千瓦超超临界二次再热燃煤发电机组,投产亚洲最大煤电CCUS

项目、落户国内最大出力无人值守螺旋卸、出炉集团首台百万机组“三改联动”工作……为新型电力系统下煤电清洁高效利用提供了标杆示范。

江苏泰州电厂5G+工业互联网项目采用搭建5G+MEC组网方式,有效融合物联网、边缘计算、移动互联、智能预测、智能控制等新技术,为虚拟现实、工业数据采集等应用场景提供可靠的数据连接,为安全生产增添高效可靠的“智能”防线。

## 火电与5G

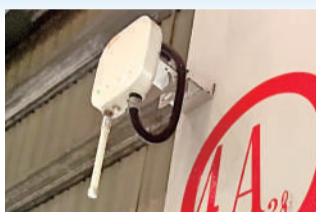


走进泰州电厂生产区域的大门,首先映入眼帘的是一张巨大的智慧化大屏。它可是名副其实的“智能管家”,能将生产过程的实时情况采集分析后汇总到屏幕中,帮助员工在进入生产现场前便将一切生产情况了若指掌。

## 巡检机器人

升压站宽阔的草坪上停放着一个“小可爱”,可别小瞧了它,它就是智能巡检机器人。它可以通过数据的采集运用AI算法,智能识别现场设备的运行状态并拍照回传到控制中心,从而实现定时、周期自动巡检以及夜间自动巡检。

## 三维定位



别看5G信号站这个小盒子普普通通,却发挥着大作用,通过这些精致的小盒子,电厂的数据采集系统能够将现场工作人员的实时位置和移动轨迹三维化。

同时,它结合电厂的门禁系统以及视频监控系统,做到在线监控和实时干预,使现场人员的位置可视,行为可控。

## 移动监控



漫步厂区,摄像头随处可见。泰州电厂采用覆盖全厂的5G接入移动摄像头,无论通过手机、电脑还是调度中心,工作人员都可以查看实时情况,系统还支持视频存储和回放功能,真正做到快速部署、移动监控。

## 网络安全

最后一站来到模块化机房,这里就是5G的“大脑”了。与传统的Wi-Fi组网方式相比较,5G可不仅仅是速度有优势。在网络安全方面,它也是独树一帜。通过卡号签约、APN鉴权、UPF控制、切片控制等安全措施,确保网络安全接入,满足电厂独立组网的安全需求。

通过数据中台、应用5G+的工业互联网技术并融合数据生产、经营数据等措施,泰州电厂成功实现了数字化管理,平均每月减少设备缺陷约8%、降低巡检强度30%、提升安全管理水平50%,有效提升了电厂人员管理水平,也减少了有线网络的建设维护成本。

5G+工业互联网项目的应用,加速推进了新一代信息技术与能源产业的深度融合。

目前,江苏泰州电厂入选工信部“工业互联网平台+5G全连接工厂试点”,入选中国电力企业联合会“电力5G应用创新优秀案例”,获全国电力行业设备管理创新成果特等奖项目奖。

(江苏公司 供稿)

## 科技前沿

### 全球首套 深水水下自动发球管汇完工交付

5月2日,由我国自主设计制造的全套首套深水水下自动发球管汇完工交付。该型装备针对目前正在建设的“深海一号”二期项目定向研发,能够远程控制实施深水海管清管作业。它的建成标志着我国深水水下装备自主设计建造能力达到世界先进行列,对推动我国深水复杂油气资源开发利用、加快实现海洋科技高水平自立自强具有重要意义。

研发建造深水水下自动发球管汇,旨在进一步降低深水海管清管作业和深水气田运营成本,实现远程自动清管作业。该型水下自动发球管汇搭载水下控制模块、液压遥控阀门、温压传感器等关键控制和监测设备,同时在发球装置中预埋6枚清管球,可根据远程指令在海底“悄无声息”地完成清管球发射入管和清管的全部操作。

“深海一号”二期水下自动发球管汇应用水深达1000米,工作温度上限超过120摄氏度,重量达到360吨,与“深海一号”一期所用水下管汇相比尺寸及重量均有减少,设计更加紧凑,管线排布更加密集,可在高压低温海水环境中免维护服役25年。(来源:《科技日报》)

### 全球首台 甲醇汽车起重机投用

全球首台、行业首创的甲醇汽车起重机近日在我国投入使用。这款甲醇汽车起重机最长主臂达44.5米,最大起重力矩为1372千牛米,最大额定起重量为25吨,拥有“智慧大脑”。该起重机设计了自主化集成智能化整车控制系统、伸缩臂力限制器系统、全电控液控系统“三合一”大脑,作业微动性好,能够精确控制。

将甲醇作为起重机燃料,与柴油相比,可减少40%的碳氢化合物排放。甲醇作为重要煤化工产品,产量大且成本低,汽车起重机把甲醇作为替代燃料,可大大减少柴油等燃料使用,有利于保障国家能源安全。

据介绍,甲醇汽车起重机不仅环保而且经济。相比于燃油款汽车起重机,综合运营费用能节约42%左右。(来源:《科技日报》)

### 首套300兆瓦先进压缩空气储能电站首次并网发电成功

首套300兆瓦先进压缩空气储能电站4月30日首次并网发电成功。该电站是目前国际上规模最大、效率最高、性能最优、成本最低的新型压缩空气储能电站,由中国科学院工程热物理所提供技术支持、中储国能(北京)技术有限公司投资建设。

中国科学院工程热物理所研发团队成功突破300兆瓦级压缩空气储能系统全套关键核心技术,先后攻克多级宽负荷压缩机和多级高负荷透平膨胀机技术、高效超临界蓄热换热器技术、系统全工况优化设计与集成控制技术,创造性研制出300兆瓦多级高负荷透平膨胀机、多级宽负荷压缩机和高效紧凑型蓄热换热器等核心装备。值得一提的是,300兆瓦级压缩空气储能系统的单位造价成本较100兆瓦级压缩空气储能系统下降30%以上,同时装备自主化率达100%,实现了完全自主可控。该电站建设规模为300兆瓦/1800兆瓦时,工程总投资14.96亿元,系统额定设计效率72.1%,可实现连续放电6小时,年发电约6亿度,在用电高峰时可约为20—30万户居民提供电力保障,每年可节约标准煤约18.9万吨,减少二氧化碳排放约49万吨。(来源:《科技日报》)

## “二氧化碳”化身为电

重庆市江增公司自主研制的超临界二氧化碳循环发电关键技术及国际首座5兆瓦机组示范应用项目,荣获2023年国家电力科学技术进步奖一等奖。作为核心关键设备,这一发电机组运用在华南集团研制的世界参数最高、容量最大、效率最优的首座5兆瓦超临界二氧化碳循环发电系统,标志着我国在这一领域的主要技术指标达到国际领先水平。

长期以来,无论是火电煤炭燃烧还是核电核裂变反应等,它们产生的巨大能量都无法直接变为电能,最终都绕不开“烧开水”。强大的热量会将水烧开蒸发为水蒸气,就像水电站的水一样推动蒸汽轮机转动,然后发出电来。而超临界二氧化碳循环发电系统中,流动的不再是水和水蒸气,而是处于特殊状态的二氧化碳——超临界二氧化碳,通常

为气体,并不能直接用来发电。

什么是超临界状态?就是部分物质随着温度和压力的变化,会相应地呈现出固态、液态、气态三种状态。当把处于气态、液态平衡的物质升温升压时,热膨胀引起液体密度减小,压力升高使气液两态的界面消失而呈现非气非液的状态,这一点就称为临界点。如果环境温度高于一种物质的临界点,这时就进入了超临界状态,流体就是超临界流体。

不过,它虽然不是气体、液体,却具有气体、液体的特性,黏度低、密度大,有良好的流动、传质、传热和溶解性能。超临界二氧化碳的临界温度和压力约为31.10℃和7.39兆帕,约相当于73.9个大气压,远远低于水的临界点,比超临界水的获得容易得多,加上能作

为超临界流体的化合物性质稳定、无毒、不易燃易爆,价廉而得到广泛发展,这也使它成为超临界发电的最佳媒介物质。

同传统用水做媒介的发电机组相比,超临界二氧化碳循环发电机组有着绝对的优势:在600℃温度下发电效率高3%~5%;在同等装机容量情况下体积小,重量也轻得多;碳排放量可减少10%,能减轻有害气体对环境的危害;能在任何负荷下快速启动,深度参与调峰,有利于促进风电、光伏发电等新能源消纳利用;由于二氧化碳的惰性腐蚀性很低,机组的金属部件更加耐用,显著提高工作的连续性和稳定可靠性,同时大大减少检修和部件更换,还让发电系统的设计更加灵活。

超临界二氧化碳发电在很多领域

具有良好的应用前景,主要可用于核能、舰船动力、太阳能光热、工业废热利用等方面,并开始取代发电厂的蒸汽涡轮机。超临界二氧化碳发电机组体积小、效率高的优势,对舰船有着举足轻重的应用价值,因为舰船内部空间有限,对舱内设备尺寸要求严格。

目前,我国的超临界二氧化碳发电技术装置,已从科研机构、高校的研究和实验阶段发展到商业化的临界点。美国、英国、德国等国家均开展了超临界二氧化碳发电技术的研究,世界上已有多台1兆瓦~10兆瓦级别的机组处于商业示范运营阶段,更高功率和参数等级的机组正在设计研发。因此,我们相信它的优势和实用性将会给人们带来更加广泛的应用,前景将是光明的。

(来源:《科普时报》)

## 科技与生活

# 6G发展进入关键窗口期

2024年是6G技术遴选的关键窗口期,6G标准亦将在今年启动。按照移动通信产业“使用一代,建设一代,研发一代”的发展节奏,6G技术路线、场景需求等正在各方讨论中渐明晰。

作为新一代数字信息基础设施,6G将成为连接物理世界和数字世界的桥梁,助力实现从万物互联向万物智联的跨越。中国移动研究院首席科学家易芝玲介绍,相比于5G,6G网络在传输速率、时延等层面均有望显著提升:峰值速率将达到100Gbps,较5G提升10倍;时延将降至0.1毫秒,仅为5G的十分之一。此外,6G用户体验相比5G也将得到大幅提升。

当下,世界主要经济体正加快推动6G研发,各国政府、企业纷纷投入巨资开展6G技术研究。目前,6G研究正处于标准化前期需求定义和关键技术突破阶段。

易芝玲强调,移动通信技术的演变不仅是无线空口技术的变革,更是通信技术、信息技术、数据技术等多种技术的深度融合与协同创新。在她看来,6G是通感算智深度融合、空地一体全域覆盖的新一代移动信息网络。

具体来说,实现通感算智一体化无线网络,需要增加感知、智能、算力、数据处理等能力;实现空地一体全域覆盖,需要重点关注低轨卫星,考虑其与地面蜂窝移动通信网络在业务、网络或空口层面的更优匹配。

她也坦言,在任何一项新技术从起步到大规模部署的过程中,高成本、高能耗等问题都难以避免,在6G部署过程中亦是如此。

此外,在消费端,5G的频谱效率和单位能效尽管远远优于4G,但普通用户难以感知这一优势;用户流量的成倍增长,也没有反映到运营商的

ARPU(每用户平均收入)值上。中国工程院院士邬贺铨指出,运营商获得的5G红利不及预期。

汲取5G经验,6G需要更加多元化、个性化,以满足不同应用场景对终端、网速、频谱、智能、安全、时延的差异化偏好。

伴随3GPP 6G标准时间表的明确,产业界对6G的关注达到了前所未有的高度。

6G如何在支撑要求更高的行业应用需求的同时,低成本地满足用户刚需?邬贺铨认为,6G空口可根据实际需要采取多架构模式,将基站设计得更复杂一些,并相应简化对终端的要求。同时,可引入AI技术,以计算代替调制、编码和射频前端处理,用计算辅助通信,降低终端芯片设计复杂度。

“AI在6G网络中必不可少。”中国科学院院士、紫金山实验室主任、未来移动通信论坛副理事长兼秘书长尤肖虎直

言,在6G关键指标中,AI原生与绿色、性能保证等方面存在矛盾,必须找到能兼顾这些要求的方案,真正实现6G愿景。

“AI在6G网络中需要大数据和极高算力。这意味着如果解决方案不当,将产生非常高的能耗。”尤肖虎说。高能耗意味着更多碳排放,这与网络绿色化目标相悖。因此在他看来,将AI嵌入6G网络面临的第一个关键挑战就是环保问题。根据国际电信联盟的要求,6G网络能力需要在至少提高一个数量级的同时保持能耗不变。这意味着每比特能耗都应该降低至少一个数量级。对于6G来说,这是一个非常大的挑战。

“6G不仅是各行各业数字化转型的加速器,也将为广大平台、物联网和终端企业创造比5G更丰富的创新和商业机会。”邬贺铨认为,在发展6G时,要更加强调应用生态,加强产业链上下游协同。(来源:人民网)

### 27.30%! 光伏电池转换效率 世界纪录再刷新

5月7日,隆基绿能在西班牙马德里发布了晶硅电池效率新纪录。

经德国哈梅林太阳能研究所(ISFH)认证,隆基自主研发的背接触晶硅异质结太阳能电池(HBC)光电转换效率达到27.30%,再次刷新单结晶硅光伏电池转换效率的世界纪录。这是继2023年12月隆基创下HBC电池转换效率27.09%世界纪录后的再突破。在此之前,隆基已先后16次打破电池效率世界纪录,并成为晶硅单结电池和晶硅-钙钛矿叠层电池两大赛道电池效率世界纪录的“双料冠军”。

同时,该公司还发布了全新一代超高价值组件产品Hi-MO 9。

Hi-MO 9组件基于高效HPBC 2.0电池技术打造,集多种先进技术于一身,拥有更高发电能力、更低BOS成本和更高可靠性核心优势,最高功率660W,转换效率高达24.43%。

(来源:《中国电力报》)