

碳路中国 系列报道⑦

元宇宙是助力实现碳中和的最强工具

——访元宇宙与碳中和研究院院长熊焰

■本报记者 朱妍

近两年,元宇宙概念持续火爆,引发多行业的广泛关注。作为数字化、智能化高度发展下虚实融合的人类社会新形态,元宇宙的兴起同样为碳减排带来新机会。在北京国富资本有限公司董事长、元宇宙与碳中和研究院院长、中国碳中和50人论坛成员熊焰看来,元宇宙是新一轮科技革命的集大成者,可作为助推实现碳中和目标的最强工具。而未来元宇宙需求是否能实现,反过来又取决于能源产业的支撑,与碳中和事业的进步息息相关。

●●元宇宙面向多个应用领域

问:业界关于元宇宙的认知众说纷纭,究竟如何理解这一概念?

熊焰:元宇宙尚处于发展初期,目前很难给它一个科学严谨的准确定义。但经过传播交流,业内已达成一定共识——元宇宙是近年在数字化、智能化高度发展下,虚实融合的社会新形态,是新一代的互联网和信息技术的集大成者,其最大特征是虚实结合。

我所理解的元宇宙,可以视为数字经济的下半场,或者说高级阶段。完整的元宇宙概念不仅在虚拟世界,同时还包括数字孪生的极速版真实世界,以及虚实融合的高能版现实世界。举例来说,我们的身体仍处在物理世界,借助智能硬件,相当于拥有了千里眼、顺风耳、最强大脑,周围被各种

数字化信息所叠加包裹。

问:既然不止虚拟世界,元宇宙还有哪些应用场景?

熊焰:元宇宙是数字经济高速发展,尤其是人工智能和算力等关键技术面临重大突破、交互融合特定时期的连锁反应,对国际竞争和产业格局产生了深刻影响。从未来应用看,其可覆盖四个主要应用领域:消费、产业、工业和政务。

比如,“衣食住行”是人们生活的四大基本需求,智能电动汽车就是出行元宇宙的首要主力点,它早已脱离汽车本身单一的出行工具属性,同时可作为智能运力单元。依托智能电动汽车,形成能源、计算、感知、通信等多个网络,并将具备完全的自动驾驶能力与多端互联能力,通过虚拟世界中的智慧交通系统,实现对真实世界交通参与主体的统一调度和协同。在提升交通运营效率、缓解交通拥堵问题的同时,该应用还可有效减少出行产生的碳排放。

●●元宇宙为碳中和全方位赋能

问:元宇宙与碳中和之间有什么关系?

熊焰:碳中和是一场广泛而深刻的社会经济系统性变革。如果说元宇宙看起来若隐若现,好像天上飘着一朵云,碳中和作为国家战略,则是一座实实在在的山。二者有着非常紧密的联系——有了山的衬托,云才能接地气、增加厚重感;因为云的存

在,山更显高度、更有想象空间。

元宇宙、碳中和均属于宏大叙事,曲折发展、波浪前进。前者是能量与数据之间的关系,后者涉及能量与排放的关系,由此构建一个能量、数据与排放的三维坐标系,相互作用、协同演进、螺旋上升,恰似DNA双螺旋。

当前,元宇宙仍算是耗能大户,但耗能不等于排碳,并非线性相关。随着清洁能源的开发和新能源技术的应用,未来高耗能产业有望陆续走向低碳、零碳。与此同时,数字经济会大幅度降低实体经济活动的能量消耗,元宇宙作为数字经济、数字技术的集大成者,所耗能源的碳排放与降低的碳排放最终可获得平衡。

问:基于上述关系,元宇宙如何作用于碳中和?

熊焰:实现碳中和之所以存在困难,一是难以测量,二氧化碳看不见、摸不着,大规模实测的成本高、难度大;二是碳排放具有全球尺度、长期尺度,涉及的范围广、时间长;三是推进减碳工作,在一定程度上会改变人们原有生产、生活习惯。站在元宇宙角度看碳中和,它可作为碳中和的最大工程和最强工具,通过全方位的数字化、智能化,帮助解决上述困难。

元宇宙将极大提高数字经济所占比重,数据成为第一生产力,由此引发的数字孪生将极大降低要素、人员流动的能源消耗。元宇宙高速“开花”带来的数字孪生技

术,还可广泛应用于数字能源、低碳城市等多个领域,渗透至金融交易、交通出行、工业节能、清洁能源等行业,推动碳中和技术实现飞跃。在元宇宙社会,数字化、智能化将贯穿碳减排所涉及的产业链和体系,从前端能源替代、中端节能减排、后端循环利用,为碳中和全方位赋能。

●●数字驱动改变新型电力系统

问:请进一步举例说明元宇宙如何发挥作用?

熊焰:元宇宙与碳中和融合,一个最广泛的应用场景是在电力生产体系中。

构建以新能源为主体的新型电力系统任务艰巨。新能源目前在电力系统中占比依然有限,主要原因是新能源电力不算一个“好学生”,需要的时候不一定工作,不需要时倒可能使劲发力,给电网接纳带来考验。数字技术则可大幅改善电力系统管理水平,大数据、人工智能、区块链等技术的逐渐成熟应用,为构建清洁安全高效的能源体系和源网荷储一体化的新型电力系统创造了条件,实现智能互动、灵活性、安全可靠和广泛互联。

过去,生产在先、数据在后,数据经计算后形成决策,再指挥生产。而今,数字在先,生产在后,可实现数字驱动生产的全新电力生产与消纳模式。假定在一个10平方公里的网格中,安装有一定数量的风机,依托数字技术

进步,能够实时传递卫星云图、天气、风向等数据。一阵风快要来了,网格内的风机马上启动发电,价格合适,随即上网,电价过低则可以由数据指挥储能装置,立即启动把电能储存起来。储能装置同样在线进行运算,实时监测上网电价波动,价高时送电上网。

设想一下,这样一个系统完全运行起来,让实时在线、数字驱动的生产方式在电力系统中成为现实,不正是一个典型的产业元宇宙吗?

问:元宇宙可否参与普通人的低碳生活?

熊焰:碳中和关乎全人类命运,如何大规模展开与实施公众自愿碳减排工程是重要话题。自愿碳减排已有成熟实践,但参与者仍多以企业为主,公众碳减排自愿性仍需引导。

我认为,产业元宇宙的典型场景应具有以下特征:大人群参与、离散行为、小额价值、新生事物、便于数字化,公众自愿碳减排完全符合这些特征。国富资本团队一直在研究相关标准、方法学、产品与服务。我们为公众自愿碳减排定义了一个计量标准,称之为微克拉。一微克拉=少用一度电=减少一公斤二氧化碳。这是在元宇宙生成并记录的一个通行证,本质是把公众自愿碳减排行为在数字世界进行价值量标定,量化并记录减排行为,再把这些行为变成积分,形成一个长期性的收益管理系统。

(原文收录于《中国碳中和五十人论坛文集2022》,本文有删改)

风电设备商盈利水平分化加剧

■本报记者 李丽昊



近日,多家风电设备制造公司披露2022年业绩预告,部分公司净利润水平严重下滑引发广泛关注。对于全年业绩变动的原因,多家公司都提到,2022年国内风电项目订单交付不及时、销售价格降低等因素或是主因。

尽管风电设备上市公司营业收入水平以及盈利水平短期内出现波动,但在各省份能源发展规划以及“双碳”目标刺激下,业界普遍认为,风电设备制造板块未来市场预期仍较为乐观,庞大的项目招标需求将持续支撑风电市场。

■●●供应商盈利分化明显

据记者不完全统计,截至2月首周,电气风电、中天科技、海力风电、双一科技、天顺风能等近10家风电设备制造板块上市公司发布2022年业绩预告,从已经披露的数据来看,风电产业链上的企业盈利水平明显分化。受益于海上风电的蓬

勃发展,海缆供应商盈利水平大增,与此同时,整机、塔筒、法兰等零部件供应商净利润却明显下滑。

1月31日,海缆行业龙头中天科技发布2022年业绩预告称,预计2022年实现归属于上市公司股东的净利润高达30亿元至33亿元,与上年同期(追溯调整前)相比,同比增长1643%到1818%。

在塔筒板块,主流设备供应商仍保持盈利,但净利润却较往年显著下降。天顺风能业绩预告显示,2022年归属于上市公司股东的净利润为5.8亿元至6.5亿元,较上年下降至50.36%至55.71%。海力风电2022年业绩预告则显示,全年归属于上市公司股东的净利润为1.787亿元至2.321亿元,较上年同期下降幅度高达79.15%至83.94%。

风电电机舱罩供应商双一科技2022年业绩预告同样明确了业绩同比下降,2022年内该公司归属于上市公司股东的净利润为6771.72万元至9780.5万元,较上年

下降35%至55%。

电气风电作为海上风电领域的主流整机供应商,2022年业绩甚至出现了巨额亏损。该公司2022年业绩预告显示,2022年度公司归属于归属于上市公司股东的净利润为-2.9亿元至-3.5亿元,扣除非经常性损益后归属于上市公司股东的净利润为-4.38亿元至-4.98亿元。

■●●销售价格走低是主因

对于目前披露的净利润下降的原因,产品销售价格走低,风电项目订单交付不及时成为了上市公司业绩预告提到的高频词。电气风电表示,2021年受政策影响,占公司该年度营业收入比例较高的海上风电出现装机高峰,整体风机交付量较大,而2022年全国海上风电装机总量较2021年有所回落,因此海上风电交付量出现下降。另外,在疫情等因素影响下公司营业收入下降降幅约50%以上。

不仅如此,电气风电进一步指出,由于风机市场招标价格持续走低,新接产品销售订单价格较上年同期有所下降,而产品成本在短时间内下降的速度和幅度不足,2022年新接订单预计出现合同亏损。

风机市场招标价格的走低不仅影响到整机制造商,同样影响了风电产业链上的其他设备制造商。风电法兰供应商恒润

股份披露称,风电场开工审慎,法兰产品订单减少,风电塔筒法兰价格下降,导致风电塔筒法兰毛利率下降,2022年该公司净利润降幅或超过70%。除此以外,双一科技、海力风电也都在业绩预告中明确表示,设备销售价格的下降直接影响了利润水平。

■●●风电市场预期仍较乐观

虽然2022年风电设备制造板块上市公司业绩出现了一定程度的波动,但在业界看来,随着陆上风电和海上风电平价时代到来,短期的业绩承压可能会有所改善,风电行业的潜力将逐步显现。

天顺风能在业绩预告中表示,2021年风电主机开始加速技术迭代和进步,推动了风电行业度电成本的快速下降,风电继续保持了可再生能源成本领先的优势竞争地位,预计2023年风电行业装机总量将同比2022年将有较为明显的改善。

市场研究机构川财证券分析师孙灿在研报中指出,2022年风电中规模突破突破了历史新高,2023年1月风电项目招标工作也在顺利推进,已开标的风电项目整机招标规模已达到353.3万千瓦。大量项目招标将带动风光大基地和海上风电项目落地。与此同时,陆上风机平均中标价格已基本保持稳定,随着项目订单不断落地,风电龙头企业的业绩有望持续得到释放。

不仅如此,海上风电前景同样被看好,海力风电更是在业绩预告中预测认为,随着各省份“十四五”能源规划出炉以及产业政策的大力支持,下游需求市场将持续回暖,海上风电招标量同样将持续增加,未来海上风电行业前景巨大。

换效率尚不确定,仍处于技术探索和经验积累阶段。因此,虽然原型设备和技术概念已经完成,但仍需要在关键材料方面实现进一步突破,才能具备推广价值和商业化落地。

据悉,原型机目前只能稳定工作大约一个小时,西沃拉的研究团队正在集中精力优化系统,包括完善纤维尺寸、改善孔径大小、测试半导体和膜材料等。

但即便如此,这个“空气制氢”概念仍然被视为绿色制氢技术的一个重要里程碑,因为只要在阳光充足、湿度足够的地方即可实现,甚至除了利用空气中的气态水,地下水、雨水、处理垃圾过程中得到的水都可以加以利用。该研发团队表示,实际上,如果不考虑成本和效率问题,即便是中学生也可以在室外完成这一制氢过程。目前的制氢技术会消耗大量能源,因此更绿色、更高效的制氢方式一直是业内追求的目标。成本方面,只有低于“灰氢”“蓝氢”“绿氢”的生产成本,才能凸显出“空气制氢”的商业价值。

英国物理学会杂志《物理世界》撰文称,瑞士化学科研团队提出的“空气制氢”技术一旦实现商业化推广,将在家庭供暖、汽车供电方面发挥关键作用。

“可持续的、低碳的社会,需要将可再生能源转化并储存在化学物质,以用作工业染料和原材料,我们的目标是寻求可实现商业化且具有经济竞争力的清洁能源生产方式。”西沃拉强调。

“空气制氢”技术加速落地

■本报记者 王林

瑞士洛桑联邦理工学院一化学科研团队日前发明了可以从空气中收集水并生产氢的技术设备,这是一种将半导体技术与新型电极相结合的系统,利用太阳能实现“空气制氢”,整个流程零排放。尽管关键材料和整体转换效率还有待进一步改进,但对于氢能闭环循环、高效转化的“制、储、运、用”全链条发展提供了新思路。

◆◆◆原型机可扩展且易于制造

洛桑联邦理工学院光电纳米材料分子工程实验室的化学工程师、首席研究员凯文·西沃拉领导的研究团队在国际期刊《先进材料》发表了研究成果,革新之处在于发明了一种新型气体扩散电极,这种电极透明、多孔且易导电,使得以太阳能为动力的技术能够来自空气中的气态水转化为氢。

据了解,原型机的形状类似一片叶子,基底由毡制玻璃纤维组成的三维网格,其上涂了一层光收集半导体材料,因此有别于传统的对阳光不透明的电极层,这个“人造叶子”同时拥有半导体技术和

新型电极的关键优势,透明性使其可以最大限度地暴露于阳光中,多孔性使其可以最大程度地与空气中的水接触。

西沃拉的研究团队建造了一个测试室,将“人造叶子”置于潮湿和充沛阳光之中,从空气和阳光中收集水生产氢气,相当于将阳光的能量以氢的形式储存起来。

西沃拉指出,这个新型气体扩散电极利用了光电化学电池(PEC)技术,其可制成直接储能的光电化学蓄电池,成为一种既能转换太阳能又能进行能量储存的多途径转换太阳能的光电化学器件,而且半导体在电解液中界面液体容易形成,可以广泛应用多晶、薄膜型半导体材料,因而具有制作工艺简便、价格低廉等特点。

目前来看,这个“人造叶子”是一个巧妙且简单的系统,可扩展且易于制备,但在实际应用中仍存在缺点,包括制造使用液体大面积PEC设备较为复杂。

◆◆◆植物光合作用触发灵感

据了解,西沃拉的研究团队是从植物

的光合作用中获取的灵感,其在进行可再生燃料的研究中发现,利用PEC技术从液态水和阳光中产生氢,是一种很有前途的人工光合作用材料。

新加坡国立大学教授汪磊指出,自然界的光合作用是万物生存的基石,人工光合作用的目标则是通过更简单的化学反应让太阳能或其他可持续能源以更快、更高效的方式转化成能量密度更高、应用更广泛的化学能源。也就是说,人工光合作用的终极目标就是直接利用太阳能,将水和二氧化碳转化产出液体燃料,同时确保成本经济性。

对此,西沃拉研究团队的成员之一、研究报告的主要撰写者玛丽娜·卡雷蒂表示:“实际上,我们开发原型机就面对了诸多挑战,包括必须为每一个步骤开发新的程序,但由于每一个步骤都相对简单且可扩展,这一科研成果仍然为更低的成本设计和制造更高效的人工光合作用设备指明了新方向。”

◆◆◆关键材料技术有待突破

不过,这个“空气制氢”的技术目前转

资讯

中国海装拟投建两艘风电运维船

本报讯 2月9日,中国船舶集团海装风电股份有限公司与英辉南方造船(广州番禺)有限公司举行“26米级专业风电运维船建造项目”签约仪式。

本次项目将建造2艘26.6米的铝合金双体风电运维船。两艘运维船增加燃油及淡水舱容,续航里程由550海里提升至750海里,续航能力提升36%。为提升船舶适航性和抗风浪能力,船体将增加压载水舱及热伴系统,可避免在北方冬季使用期间管路爆裂等问题。运维船适用于江苏、浙江海域及渤海海域,预计将于2024年初下水。

近年来,随着国内海上风电装机容量不断攀升,海上风电运维市场需求大增,对海上风电运维作业提出了更高要求,风电企业希望通过相关装备升级促进海上风电运维水平的提升。(宗合)

首批国产化800千伏换流变压器阀侧套管即将交付

本报讯 近日,国家电网有限公司特高压建设分公司监造管理的两支国产化800千伏换流变压器阀侧套管,通过工程应用换流变压器验证试验,标志着首批国产化800千伏换流变压器阀侧套管具备交付条件。

据了解,国产化800千伏换流变压器阀侧套管验证试验于1月底开始,历时5天,先后完成了负载电流、直流外施耐压、直流极性反转、阀侧外施耐压、长时感应电压等16项试验内容,均一次性通过。试验全面考核了套管性能,破解了换流变压器关键组部件的卡脖子问题,助力我国电工装备产业链升级。(穆紫)

中车制动系统助力首台氢能机车运行突破2万公里

本报讯 日前,采用中国中车CAB-B型机车制动系统的全国首台氢能机车——中车氢燃料电池混合动力机车安全运行突破2万公里。

据了解,自2021年装用于该氢能机车以来,CAB-B型机车制动系统承受了雨、雪、风、霜的考验,也经受了低温和高温的考验,护航机车在锦白铁路线上安全可靠运行超过万公里。

中车制动研发的CAB-B型机车制动系统,对既有制动系统进行了定制化升级,优化了人机接口设计,实现了制动系统与机车微机显示屏合屏,屏幕更加简洁、清晰。该系统引入了以太网与TCMS系统通信,采用双CAN网络通信、智能模块设计,实现双IP地址数据接收功能,进一步提升了系统的模块化、智能化、可靠性和可维修性水平。

据悉,此次装用于氢燃料电池混合动力机车,也是中国中车CAB-B型机车制动系统继在“和谐”和“复兴”系列机车成功装车运用后,在新型机车市场实现的新突破。(宗合)