

长时储能: 护航新型电力系统长期稳定

热点透视 rediantoushi

在日前举行的2023世界储能大会上, 中关村储能产业技术联盟常务副理事长、中国能源研究会储能专委会秘书长兼副主任委员俞振华指出, 储能产业的一大赛道就是包括新型液流、压缩空气、高温储热等技术手段在内的长时储能。此外, 在第五届未来能源大会期间, 中国科学院院士、南方科技大学碳中和能源研究院院长赵天寿也表示, 构建面向碳中和的新型电力系统, 需要大规模、高安全以及不同时间的储能技术, 其中最缺的就是长时储能技术。

记者经过梳理发现, 关于长时储能的报道近期频频见诸报端: 青海液态空气储能示范项目开工, 张家口300兆瓦先进压缩空气储能示范项目通过可行性研究审查……业内人士认为, 在储能市场快速发展的当下, 兼具安全性与调节灵活性的长时储能也将迎来战略发展期。

那么, 什么是长时储能? 它的发展有何重要意义? 我国长时储能发展现状如何? 记者就这些问题采访了相关专家。

持续时长尚无统一定义

“长时储能目前正处于发展初期, 国内外尚未对长时储能的持续时长进行统一定义。”电力规划设计总院副总工程师、能源科技创新研究院院长徐东杰告诉科技日报记者。

2021年, 全球长时储能委员会在其首份报告《净零电力——可再生电网长时储能》中对长时储能的概念进行了定义。在该报告中, 长时储能系统被定义为任何可以长期进行电能存储的技术, 该技术同时能以较低成本扩大规模, 并能维持数小时、数天甚至数周的电力供应。

2021年美国桑迪亚国家实验室发布的《长时储能简报》认为, 长时储能是持续放电时间不低于4小时的储能技术。美国能源部2021年发布的有关长时储能的报告, 则将长时储能定义为额定功率下持续放电时间不低于10小时的储能技术。

2021年美国国家可再生能源实验室发布《未来储能研究——定义长时能源存储的挑战》报告, 该报告认为, 规定长时储能的持续时长存在挑战。“该报告在定义储能持续时长对相关文献综述进行了统计, 结果表明, 储能时长在数量定义上主要有三个阈值, 分别为不短于4小时、不短于10小时, 以及长于24小时。”徐东杰说, 但由于不同区域电力需求、可再生能源分布、储

能规模布局以及储能政策支持力度的不同, 因此不能简单地以持续时长来定义长时储能。

在国内, 为了区分大规模建设的2小时储能系统, 一般把长时储能定义为4小时以上的储能技术。

提升清洁能源消纳能力

近年来, 长时储能市场越来越火。据咨询机构伍德麦肯兹统计, 全球投运及在建的长时储能项目, 价值已超过300亿美元。近三年投资的项目若全部建成投运, 长时储能装机总量预计新增5700万千瓦, 这相当于2022年全球长时储能总装机规模的3倍左右。

为什么全世界都在发展长时储能? 徐东杰分析, 为了实现“双碳”目标, 火电装机占比将逐渐下降。当这类稳定的基础负载发电资源日益减少, “长时储能+大型风光项目”大概率将替代化石能源, 成为新一代基础负载发电资源。这对零碳电力系统的中长期建设意义重大。

同时, 随着风能、太阳能占比逐渐上升, 其发电的间歇性对电网影响将越来越大, 要解决这个问题, 光靠建造更多输电网络远远不够。长时储能可凭借其长周期、大容量的特性, 在更长时间维度上调节新能源发电波动, 在清洁能源过剩时避免电网拥堵现象, 并在电网负荷高峰时提高清洁能源消纳能力。

“长时储能的另一大应用就是能够在极端天气下保障电力供应, 降低社会用电成本。”徐东杰说。

在我国, 为实现“双碳”目标, 新型电力系统需要不同时间的规模化、高安全性储能技术, 因此, 储能, 尤其是长时储能将成为保障能源安全的核心技术之一。

徐东杰分析, “十四五”“十五五”期间, 火电仍将发挥重要“压舱石”作用, 在此阶段新能源装机规模将持续增加, 但新能源电量占比预计不会超过30%。在此阶段, 电力系统的主要需求为2-4小时的储能设备, 部分地区需要4-10小时的储能设备, 对于10小时及以上时长的储能设备需求有限。

“这一阶段是重要的战略储备期, 国内相关单位需要积极开展研究工作, 进行技术储备, 一方面为中长期电源结构调整储备技术方案, 另一方面可以拓展海外长时储能市场。”徐东杰说。

他进一步阐述道, 在实现碳达峰及其以后的时期, 新能源发电量将接近甚至突破总发电量的50%, 新能源会逐渐成为主



图为工人组装电化学储能装置。电化学储能是可满足长时储能技术需求的储能技术之一。 ■ 视觉中国供图

体电源。而新能源由于其随机性、波动性等特点, 并不足以支撑电力系统的安全稳定运行, 这就需要10小时及以上时长的储能技术进行顶峰保供。长远来看, 长时储能将在电力系统长时间处于顶峰状态、应对极端天气、缓解新能源季节性不平衡方面发挥重要作用。比如, 在风电占比较高的东南沿海地区, 当遇到台风或其他极端气象灾害时, 风电机组处于高速切出状态, 局部区域面临3-5天的电量缺口。为保障电力供应, 需要进一步增加储能时长至100小时左右, 以满足调节需求。

技术、政策缺口有待补齐

徐东杰认为, 满足长时储能需求的大多数储能技术还处于起步阶段。

储能技术可以分为机械储能、电化学储能、热储能以及氢能四大主线。机械储能包括压缩空气储能、抽水蓄能、重力储能; 电化学储能根据材料的不同, 可分为锂离子电池、钠电池、铅蓄(碳)电池和液流电池储能; 热储能主要为熔盐储能。其中, 抽水蓄能和锂离子电池储能的发展较为领先。

“抽水蓄能和压缩空气储能具备大规模运行的能力; 氢能前景广阔, 有较大降本空间; 电池储能的设备协调能力强, 因此有较大的耦合潜力。”徐东杰表示。

总体来看, 储能技术路线多样, 但是除了锂离子电池基本实现商业化应用外, 其

他技术还在商业化应用初期或探索商业化应用阶段。“在现阶段储能技术基础上, 长时储能技术进一步拓展了储能时长, 但其技术路线尚不明确, 且产业发展规模较小。这会影响到长时储能技术选型。”徐东杰说。

赵天寿坦言, 主流储能技术各有各的局限性, 尚无法满足所在领域的需求, 现阶段仍难以大规模普及应用。同时, 新型储能设施造价普遍偏高, 且没有明确的成本疏导机制, 这影响了各主体对新型储能进行投资的积极性。

“长时储能需在常规2小时储能系统基础上进一步拓展储能容量, 这需要增加设备和工程量, 会使初始投资进一步提高。”徐东杰说, 长时储能还没有形成产业链, 其设备成本还有待下降。为此他建议, 加强新技术的示范应用, 推动多元化技术发展, 加快新技术落地, 推动新型储能产业链发展, 通过规模化效应降低成本。

“作为长时间的调节型资源, 长时储能的发展前景得到行业内的普遍认同。但也要看到, 其应用场景及需求与电源发展及政策规划紧密相关。未来的电源规划和政策均存在一定的不确定性, 这影响了市场对长时储能需求的判断。”徐东杰建议, 应进一步研究制定新型储能专项规划, 明确各类新型储能发展规模、区域布局和建设时序等, 更好地统筹长时储能与短时储能的发展。

梁秀英

创新杂谈 chuangxinzaotan

1分钟, 量子计算原型机“九章”可完成经典超级计算机1亿年才能完成的任务, 北斗卫星导航系统被200多个国家和地区的用户访问超过7000万次……当前, 我国战略性新兴产业不断壮大, 未来产业加快布局, 新技术、新产业对高质量发展的牵引带动作用更加突出。

全球正在经历一场更大范围、更深层次的科技革命和产业变革。人工智能、量子信息、合成生物学等前沿成果、技术突破正在重构全球创新版图、重塑全球经济结构。推动高质量发展, 迫切需要整合科技创新资源, 引领发展战略性新兴产业和未来产业, 加快形成新质生产力。

新质生产力涉及领域新、技术含量高, 必须依靠创新驱动。新质生产力的提出, 意味着我们要摆脱以往依靠大量资源投入的经济增长方式, 以科技创新驱动产业变革, 提高全要素生产率, 推动经济发展质量变革、效率变革、动力变革, 增强发展新动能; 也意味着我们要掌握更多关键核心技术、原创性颠覆性技术。

实现高质量发展是中国式现代化的本质要求之一。实现中国式现代化、掌握发展的主动权, 迫切需要掌握更多关键核心技术、原创性颠覆性技术, 培育壮大战略性新兴产业和未来产业, 加快形成新质生产力。这是我国把握新一轮科技革命机遇、建设现代化产业体系、进而掌握未来发展主动权、全面塑造发展新优势的关键之举。

加快形成新质生产力, 关键在培育形成新产业。转变发展模式、突破发展瓶颈制约、做强做优实体经济, 迫切需要以新质生产力带动产业转型升级。近年来, 我国在新能源、新材料、先进制造、电子信息、生物医药等产业领域取得重要进展, 对经济社会发展的引领带动作用日益彰显。同时, 以类脑智能、量子信息、基因技术、深海空天开发为代表的未来产业, 也正在实现技术与产业的深度融合, 有望成长为未来的新兴产业。

加快形成新质生产力, 要以科技创新为引领。越是前沿产业, 越是需要高科技来支撑。要紧紧围绕实现高水平科技自立自强的要求, 集聚力量进行原创性引领性攻关, 加快打造国家战略科技力量, 强化企业在技术创新、成果转化、产业孵化等方面的主体地位, 鼓励企业在基础研究和应用基础研究领域发挥更大的作用。要完善从基础研究、技术应用到工程化、产业化的创新链条, 推进产学研用深度融合, 促进科技成果向现实生产力转化。同时, 也要切实保护产权和知识产权, 优化科技创新的法律政策和文化环境, 形成全社会支持创新、参与创新、推动创新的良好氛围。

新时代新征程上, 必须深刻认识创新在我国现代化建设全局中的核心地位。激发创新主体活力, 培育新兴产业竞争力, 抢占未来产业制高点, 加快形成新质生产力, 必将为高质量发展提供坚实支撑。

(上接A1版)数字孪生技术的魅力还在于展示的形式和普通软件不同, 通过可视化, 还原场景、人物, 可交互等展示方法, 直观、准确、生动的展示现实世界的一些工作状态, 运行的场景……一方面所有信息一目了然展示清楚, 另一方面这种直接生动的表现形式更容易为人所接受。

大众电子公司的技术(研发)中心从数年前就开始跟踪这项技术, 中心通过完成军方的某型项目, 接触到部队的相关需求, 从而发现数字孪生技术同中心的三维仿真、模拟训练等自身固有的强势技术有相通之处, 并且有更好的表现力和更综合的运算能力, 直观、智能, 更加便于战士操作也更易于掌握和理解, 于是就开始了对该项技术的研究和更深层次的探索。

研发人员通过研究也发现, 掌握了“数字孪生”这一手段, “自用”能丰富他们的技能水平, 改进研发流程, 降低试错成本; “应用”到军方项目、军民融合以及无人车项目上, 可实现产品升级换代、提升产品价值。同时, 就单单数字孪生的可视化、生动化、三维化等特点, 还能应用到民用领域, 前景市场非常广阔, 值得探索。

掌握关键技术 助力转型发展

大众电子技术(研发)中心始终将打造具有市场竞争力的数字核心技术为己任, 在专业方向确定、领域资源分配、人才队伍建设、科研项目立项等方面向数字孪生技术倾斜, 进一步加快数字技术创新应用, 切实掌握数字技术发展主动权, 培育新的经济增长点, 助力大众电子形成竞争新优势。

数字孪生项目立项后, 中心便成立了仿真室, 专门开展数字孪生的深入探索。通过该团队成员数年的学习探索、创新攻关和经验积累, 中心已经完成某试验项目的前期工作, 有效验证了设计的算法模型, 取得了多项宝贵的试验数据。团队成员也通过自学, 逐渐掌握了在数字孪生技术框架下的CAD建模、计算机指出支持的协同工作技术、知识的推理技术、设计过程管理和虚拟现实技术等, 提升了平台整合能力、需求分析能力、项目策划能力, 以及一些特定的工具的使用能力等。

在初步掌握数字孪生的技术及应用后, 中心积极实践, 陆续将该技术应用到预研项目中, 尤其在大众电子最近重点研发的“矿用无人车项目”中, 中心将数字孪生技术运用进去, 为无人车提供精确制导, 并实现观测的三维化等, 提升了产品的价值。

中心工作人员表示, 在目前所接触到的部分项目研发中, 需方已经提出能否通过数字孪生技术模拟场景、验证数据等, 为后续工作提供决策依据; 在一些项目中数字孪生设计甚至已经成为部分项目的组成部分。这也无时无刻不在提醒大众电子, 能否快速掌握这项核心技术, 将是未来赢得市场竞争的关键一环。下一步, 中心还将继续深入科研攻关, 并通过市场化运作、项目推进, 实现技术高效转化应用。

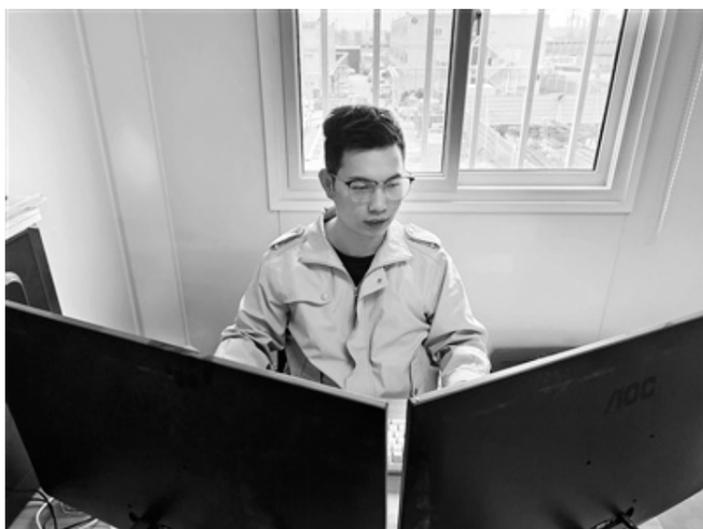
吴纯新

陈卓: 在方寸屏幕中“建”高楼

经过80分钟的理论测试和6小时的现场实操建模, 第一次参加“振兴杯”全国青年职业技能大赛(职工组)的陈卓一举斩获金奖。前不久, 这项由共青团中央、人力资源社会保障部主办的国家级一类大赛, 吸引超20000人参赛。

陈卓角逐的电子信息模型(BIM)赛项涉及建筑、结构、机电、市政等工程领域的理论知识和实操技能。比赛前, 他已将BIM理论反复练习多遍。

今年26岁的陈卓, 是一名年轻的工程师, 也是中国建筑第三工程局有限公司(以下简称中建三局)雄安新区容西安置房及配套项目BIM负责人。



陈卓在雄安新区容西安置房及配套项目驻地开展工作。 ■ 受访者供图

“我没有选择脱岗备赛, 而是以工代训, 在日常工作中磨炼建模能力。”陈卓说, 这份荣誉是对他工作的肯定, 并将激励他继续努力, 为建筑业信息化发展贡献力量。

“差之毫厘, 谬以千里”

2020年10月起, 陈卓参与中建三局承建的珠海横琴科学城(一期)项目建设, 担任BIM负责人。这个建筑面积超115万平方米的建筑工程, 是全国最大房建类EPC项目, 面积大、工期紧, 管理难度可见一斑。

“第一次作为项目BIM负责人, 我压力很大。”陈卓说, “BIM具有协同性、可视

性、模拟性等优势, 我觉得用好这个工具, 对超大型项目管理一定能起到很大的推进作用。”

为了实现BIM技术优势的最大化, 陈卓进行实地查看, 掌握施工现场的每一处细节, 以便尽可能提升模型的精准性。同时, 他十分注重项目团队合作, 组织各部门及时面对面交流, 知晓各自工作内容, 群策群力, 思考如何通过BIM技术优化传统施工。

在陈卓和项目团队的努力下, 施工场地规划部署变得更高效率。“应用BIM技术, 结构施工阶段实际进度提前15天。”陈卓介绍, 通过三维图纸审核, 减少设计问题372处, 完善了15份技术方案, 有效提高施工可行性和安全性。

横琴科学城(一期)项目优质履约让陈卓信心倍增, 也激励他在建筑施工领域探索BIM技术应用的更多可能性。

随后, 陈卓被任命为另一项目BIM负责人, 但这次的工作经历却不顺利。

“项目情况比较复杂, 之前学的一些知识突然就派不上用场了。”陈卓说, 是打退堂鼓还是啃“硬骨头”, 他只能二选一。

陈卓选择留下来, 为了尽快适应项目的工作环境, 他开始反复研究项目的保密细则和要求。要让成千上万的管线、材料有序排列, 就必须对细节进行精准把控。

“差之毫厘, 谬以千里。一个小错误, 就可能影响整个工程项目。”陈卓说, 在一次场地模型合模后, 他发现项目设计的坡道与深基坑内的支护桩存在碰撞可能, 于是他马上进行沟通并妥善解决, “BIM的优势在施工中就凸显出来了”。

“必须思考新办法解决问题”

2017年时, 陈卓还是一名在校大学生。因一次偶然机会接触到BIM技术, 他发现