

抽水蓄能高质量发展格局初定

► 本报记者 叶伟

随着新型电力系统的快速建设,储能正在迎来爆发式增长。其中,作为储能重要的发展方式,抽水蓄能呈现蓬勃发展态势。近日,水电水利规划设计总院和中国水力发电工程学会抽水蓄能行业分会发布的《中国可再生能源发展报告 2022》《抽水蓄能产业发展报告 2022》显示,目前,我国已纳入规划的抽水蓄能站点资源总量约 8.23 亿千瓦,其中 1.67 亿千瓦项目已经实施。

水电水利规划设计总院副院长赵增海表示,抽水蓄能进入新发展阶段,服务对象更加多元,业态发展更加创新,在电力保供和能源转型中价值凸显,未来发展潜力巨大。

“十四五”核准规模超 1 亿千瓦

6 月 28 日,重庆奉节菜籽坝抽水蓄能电站正式开工建设。这是我国《抽水蓄能中长期发展规划(2021—2035 年)》“十四五”重点实施项目,也是国内首个复杂岩溶地区的大型抽水蓄能电站。

奉节菜籽坝百万千瓦抽水蓄能项目总投资 84.03 亿元,装机容量达 120 万千瓦,安装 4 台单机容量 30 万千瓦的电机。电站建成后预计每年可提供 11.4 亿千瓦时的高峰电能,计划到 2029 年首台机组发电,2030 年全部机组投产。

这只是抽水蓄能电站“十四五”期间保持快速发展的一个缩影。最新统计数据显 示,截至 2023 年 6 月 14 日,随着广东岑田、山西蒲县和江苏连云港 3 座抽水蓄能电站同日核准,我国“十四五”期间抽水蓄能核准规模累计超过 1 亿千瓦。

《报告》还显示,2022 年,全国投产抽水蓄能装机容量 880 万千瓦,截至 2022 年年底已建抽水蓄能装机容量 4579 万千瓦;全国核准 48 座抽水蓄能电站,总规模达 6890 万千瓦。截至 2022 年年底,抽水蓄能电站在建总装机容量为 1.21 亿千瓦。

“当前,各在建抽水蓄能项目整体进展顺利,有序建设实施,国内抽水蓄能又好又快高质量发展格局初步形成。”赵增海说。

中国水力发电工程学会抽水蓄能行业分会常务副理事长、秘书长路振刚说:“‘十四五’期间,我国抽水蓄能项目核准规模创历史新高,产业水平不断提升,抽水蓄能产业进入高质量发展新阶段。”

支撑新能源大基地建设

抽水蓄能产业发展驶入快车道背后,离不开政策的强力推动和技术的持续进步。

2021 年 9 月,国家能源局发布《抽水蓄能中长期发展规划(2021—2035 年)》,推进抽水

蓄能快速发 展,以适应新型电力系统建设和大规模高比例新能源发展需要,助力实现碳达峰、碳中和目标。今年 5 月,国家发改委印发《关于抽水蓄能电站容量电价及有关事项的通知》,完善抽水蓄能价格形成机制,促进抽水蓄能行业健康发展。

路振刚表示:“抽水蓄能是当前技术成熟、经济性优、具有大规模开发条件的电力系统和绿色低碳清洁灵活调节电源,是加快规划建设新型能源体系、构建新型电力系统和促进新能源大规模高比例发展的关键支撑。”

“抽水蓄能在保能源安全和促能源转型方面作用凸显。”赵增海说,目前,抽水蓄能正在发挥调节作用支撑新能源大基地规划建设。以沙漠、戈壁、荒漠地区为重点的大型风电光伏基地和主要流域水风光一体化基地的建设,都需要建设抽水蓄能等调峰储能电源,以提升风电光伏开发规模、竞争力和发展质量。

与此同时,技术水平显著提高,推动了抽水蓄能快速发 展。路振刚说:“700 米级超高水头、单机容量 40 万千瓦级大容量的阳江抽水蓄能电站,国内纬度最高的荒沟抽水蓄能电站,额定水头世界第二、国内最高的长龙山抽水蓄能电站等一系列典型工程实现全面投产,标志着抽水蓄能电站设计、施工、装备制造、设备安装等全产业链技术水平的重大飞跃。”

推动行业又好又快发展

加快发 展抽水蓄能,是构建新型电力系统的迫切要求。但当前抽水蓄能存在部分地区急于大规模新增纳规项目等一些问题。如何推动抽水蓄能又快又好高质量发展?

“抽水蓄能电站是一个多专业系统工程,非常复杂。”中国工程院院士、中国电力建设集团有限公司首席科学家张宗亮表示,需要创新抽水蓄能工程设计理念,确保工程安全和开发功能,并通过技术创新降低工程造价和投资。同时,利用数字化技术、基于 BIM 和信息系统的管控平台,实现建设各方的协同管理,从而提高效率。

“‘十四五’期间,抽水蓄能项目管理将进一步加强,抽水蓄能发 展将进一步坚持需求导向,新增项目纳规工作需要进一步规范。”赵增海认为,随着实现碳达峰碳中和、构建新型电力系统、建设新型能源体系等目标的提出,各省电力系统对抽水蓄能的合理需求规模发生变化,需开展抽水蓄能发 展需求更新论证工作,引导抽水蓄能合理有序发 展。

“要做好抽水蓄能发 展需求论证研究,强化产业链协调、推动新业态新模式发 展等方面工作,促进抽水蓄能又好又快高质量发展。”路振刚表示。



近日,位于天津市滨海新区的龙源天津海晶盐光互补项目逐步并网发电。据介绍,该项目位于天津长芦海晶集团有限公司盐场内,总装机容量 580 兆瓦。项目建成后,年平均上网电量约 7.7 亿千瓦时,相当于可以满足 32 万户家庭一年的用电量,对助力天津能源结构转型和减少大气污染具有积极作用。

上图:龙源天津海晶盐光互补项目一景

下图:工作人员在项目变电站值班室内监控设备运行情况。

新华社记者 赵子硕/摄

加快布局人形机器人,推进产业关键核心技术攻关 北京发布机器人产业创新发展行动方案

本报讯 近日,北京市政府印发《北京市机器人产业创新发展行动方案(2023—2025 年)》,提出北京机器人产业发展主要目标:到 2025 年,北京机器人产业创新能力大幅提升,培育 100 种高技术高附加值机器人产品,100 种具有全国推广价值的应用场景,万人机器人拥有量达到世界领先水平,形成创新要素集聚、创新创业活跃的发展生态。北京市机器人核心产业收入达到 300 亿元以上,打造国内领先、国际先进的机器人产业集群。

《方案》提出打造机器人产业发展“北京样板”,全力建设全球机器人技术创新策源地、应用示范高地和高端产业集聚区。

《方案》强调,高端引领,聚焦发展机器人“1+4”产品体系。着眼世界前沿技术和未来战略需求,加紧布局人形机器人,带动医疗健康、协作、特种、物流 4 类优势机器人产品跃升发 展,实施百项机器人新品工程,打造智能驱动、产研一体、开放领先的创新产品体系。北京人形机器人发 展将以小批量生产和应用为目标,集中突破人形机器人通用原型机和通用人工智能大模型等关键技术。

在布局上,《方案》指出,对标国际领先人形机器人产品,支持企业和高校院所开展人形机器人整机产品、关键零部件攻关和工程化,加快建设北京市人形机器人产业创新中心,争创国家制造业创新中心。

《方案》强调,标杆引领,全面实施“机器人+”应用示范。依托“新智造 100”工程,支持机器人企业建设“机器人生产机器人”标杆工厂和“北京智造”体验中心;培育一批具有全球影响力的专精特新“小巨人”和独角兽企业。

《方案》提出,创新服务,深入完善机器人产业发展生态。北京将创新服务,围绕机器人研发设计、中试验证等产业环节,加快建设一批开放共享的公共服务平台,全面提升机器人产业要素配置水平,建立“资源统筹—创新协同—环境优化”的产业发 展新生态。

王壹娜

123 米超长海上风机叶片是怎么做出来的?

► 科技日报记者 何亮

6 月 28 日的福建平潭外海域,随着白鹤滩号海上风电安装平台等设备的协同配合,3 支 123 米超长 16 兆瓦海上风机叶片完成吊装,当前世界最大的海上“大风车”开始迎风旋转。

123 米,是约 40 层楼的高度,如此长的叶片能同时容纳 300 个成年人并肩站在上面。机组叶轮直径达到 252 米,相当于 6 架 C919 客机首尾相连,扫风面积相当于 7 个足球场。

除了长,风机叶片的内部主梁结构首次采用碳纤维材料,重量减轻了 20%。此外,这款叶片 96% 以上的材料实现了国产化,拥有 100% 的自主知识产权……超长叶片的这些“过人之处”,为我国风电技术走向国际市场打下了坚实的基础。

定制化设计风机叶片

世界上没有完全相同的两片树叶,也没有完全相同的两组风机叶片。因为海域不同,风况各异,叶片翼型也各具特色。

“风机的叶片负责捕获风能并将风力传送到转子轴心。叶片的翼型设计、结构形式,直接影响机组的性能和功率。因此需要针对不同地区的风资源特点,对叶片进行定制化设计。”新疆金风科技股份有限公司研发中心叶片结构工程师袁渊告诉记者。

在福建省福州市平潭县,16 兆瓦风机叶片的内面风速每秒差异最高可达 5—10 米,极端运行阵风(EOG)较国际电工委员会(IEC)标准超出 50%。为了将风资源评估得更精准,金风科技的研发团队将国外的多源观测资料融合技术与国内首创的虚拟测风技术相结合,两套技术系统观测的结果互为参考,实现了对风资源数据的准确评估。

评估之后,动辄百米的叶片在真实环境下进行测试已然不可行,仿真模拟成为关键的替代方式。利用金风科技自主研发的“风匠”仿真平台,风场的物理现象可以实现高保真度和高精度的还原,风机叶片与机组载荷也可以实现高准确度的模拟,让工程师可以实时调整风机叶片的翼型,寻找安全运行前

提下最合适的气隙余量边界,实现最优设计。

掌握自主制造知识产权

在江苏省盐城市,123 米长的风机叶片在经历 5 道大工序、数百道小工序、历时 22 天后,从模具静置车间诞生。

就在 1 个月前,叶片的主腹板还躺在铺陈车间,由人工完成繁琐的铺陈工序,而后进行真空灌注。当腹板完成灌注之后,被放于两块主梁之间,形成一个完整的“工”字梁结构。袁渊表示,首先让两块主腹板与大腹板工装相连,确保主腹板的位置和间隙能够满足设计的要求,再连接主腹板与主梁,使主腹板起到支撑主梁的作用。

16 兆瓦风机叶片特有的大厚度翼型设计,与传统的差值翼型大有不同。“其更好的结构友好性,会带来更高的机组可靠性;大肚子的钝尾缘设计,能够延缓流动分离,提高叶片升力,带来更好的发电性能……”袁渊告诉记者,这种独立知识产权的全新翼型,具有高

升力、高颜值、高稳定性,能够满足机组 12—17 兆瓦以上的额定功率要求。

2022 年 7 月 19 日,国际风电整机巨头维斯塔斯的碳纤维主梁叶拉挤工艺专利到期,中国碳纤维风机叶片在破除专利障碍后迎来规模化制造热潮。彼时,16 兆瓦风机叶片的研制正在攻坚,借助新的发展形势,制造团队选用碳纤维作为主梁材料,采用后掠设计,合理利用了超长柔性叶片的弯扭耦合效应,在降低约 3% 的叶根极限载荷的同时,叶片的重量相对传统叶片降低了 20% 以上,大大减轻了叶片的吊装和运输难度。

在叶片研发与制造阶段,尽管维斯塔斯的碳纤维拉挤工艺专利到期,但核心的灌浆技术专利仍在保护期内。灌浆是叶片主腹板制造的关键一步,要让树脂浆液逐步均匀分布在叶片的每个角落,需要精巧的线路设计与精细的灌注工艺。为了避免专利侵权,风机研制团队更换技术路线,形成自己的灌浆技术专利,保障了叶片在技术工艺上拥有 100% 的自主知识产权。

《新兴产业合作倡议(深圳倡议)》发布

本报讯(记者 张伟) 7 月 4 日,《新兴产业合作倡议(深圳倡议)》在中国—东盟新兴产业论坛上发布。《倡议》旨在进一步促进中国和东盟国家共同建设全球区域性创新生态系统,构建更具平等性、包容性和建设性的产业链供应链伙伴关系,探索在数字经济等新兴产业领域开展合作,推动建立中国—东盟工业领域部长级对话交流机制,落实联合国 2030 可持续发展议程,鼓励东盟各国产学研多元主体加入全球发 展倡议新工业革命伙伴关系网络。

《倡议》提出 3 方面内容:建设区域性创新生态系统,完善技术创新和标准合作机制,鼓励政府机构、企业、学术机构、商协会之间开展协作。《倡议》重申维护产业链供应链安全畅通及其全球公共产品属性,携手构建更具平等性、包容性和建设性的产业链供应链伙伴关系,共谋新兴产业发 展先机。

《倡议》希望探索在数字经济、新能源汽车、能源电子等新兴产业领域开展合作,包括发 展数字平台和云计算服务、推进智慧城市建设、支持新能源汽车企业开展协同合作、加强能源电子应用、推动清洁能源转型、增强中小企业参与、建设新兴产业合作园区。

《倡议》呼吁定期举办论坛,强化政策协调、分享发 展经验、共同推动制造业和实体经 济发 展,推动发 展成果惠及各方,鼓励东盟各国产学研多元主体加入全球发 展倡议新工业革命伙伴关系网络,发挥好中国—东盟数字经济部长会议机制,务实开展数字领域互利共赢合作。

中国药谷细胞与基因治疗产业论坛举行

本报讯(记者 李争粉) 6 月 30 日,为解决细胞和基因治疗产业发 展痛点、难点,2023 首届中国药谷细胞与基因治疗产业发 展论坛在北京市大兴区营商服务中心举行。来自国家药品审评监管机构、科研院所、医疗机构、创新药企生物治疗、生物技术和服务企业等业内权威专家,从不同视角、多个维度分享了细胞和基因治疗领域的挑战、解决方案、前沿进展和发 展趋势。

细胞和基因治疗是北京市重点发 展方向。自 2022 年起,中关村科技园区大兴生物医药基地管理委员会便开始筹备建设基因细胞产业园,并且先后落地艺妙医疗等细胞和基因治疗领域的头部企业。

“北京市将进一步推动‘中国药谷’基地的打造,促使其成为北京市细胞和基因治疗前沿技术突破与转化的重要承载区。”北京市科学技术委员会、中关村科技园区管理委员会党组书记、主任张继红表示。

北京市大兴区人民政府党组成员、副区长吴蒙认为,目前,北京市大兴区已经形成了较完善的产业创新生态,从原代细胞、核心试剂、质量检测、临床试验等方面均能提供高质量服务。吴蒙呼吁与会各方人士以此次论坛为契机,携手打造细胞和基因治疗产业发 展高地,建设具有国际影响力的“中国药谷”。

在主题论坛环节,专家学者、企业负责人围绕中国生物医药产业的未来、实体肿瘤新型细胞免疫治疗药物和 mRNA 治疗型疫苗的开发、细胞治疗实体瘤的应用等话题进行了主旨演讲,讨论细胞和基因治疗相关前沿技术的应用和进展,并围绕“新靶点、新技术、新方向、医药外包怎样跟上行业创新的步伐”等主题展开圆桌讨论。

本次论坛由中关村科技园区大兴生物医药基地管理委员会、北京市大兴区新兴产业促进服务中心、北京希济生物科技有限公司联合主办。



浙江省仙居县近年来大力发 展医疗器械产业,着力培育一批高新技术企业,成为当地产业转型升级的新引擎。据统计,仙居县医械小镇目前已入驻 51 个项目,2022 年实现销售收入 24.6 亿元,小镇获批浙江省级创新基地。

图为在位于仙居县的浙江优亿医疗器械股份有限公司,工作人员检查一款医疗产品。

新华社记者 翁忻旻/摄