

全球单机容量最大海上风电全部吊装完毕

我国海上风电高端装备制造实现领跑

■本报记者 苏南 姚金楠

6月28日,从福州长乐海事处海巡码头出发,乘船三个多小时便抵达40公里外的平潭海上风电场。当天下午14时30分,随着最后一个叶片安装成功,三峡集团与金风科技联合研发的首台16兆瓦海上风电机组全部吊装完成。

三峡集团福建公司总经理曾建平向《中国能源报》记者介绍,16兆瓦海上风电机组的叶轮直径252米,叶轮扫风面积约5万平方米,相当于7个标准足球场;轮毂高度达152米,相当于50层楼高;叶片长度123米,能同时容纳300个成年人并肩站立。此风电机组是全球范围内单机容量最大、叶轮直径最大、单位兆瓦重量最轻的风电机组,标志着我国海上风电大容量机组在高端装备制造能力实现重要突破。

三峡集团董事长雷鸣山在接受采访时表示:“16兆瓦海上风电机组攻克超长柔性叶片、大型主轴轴承、超大容量发电机小型化等一系列关键技术难题,大功率海上风电机组的应用可以大大节约海域使用面积。16兆瓦机组的成功下线,标志着我国风电装备产业实现从‘跟跑’到‘并跑’再到‘领跑’的历史性跨越。”

●解决“卡脖子”技术难点

《中国能源报》记者采访了解到,16兆瓦海上风电机组在大型主轴轴承、超长轻量化叶片等关键核心部件的研发制造均取得重要技术突破,机组运行状态监测的数字化水平高,能够针对台风等恶劣天气智能调整运行模式,确保风机安全和高效发电。

测算数据显示,在额定工况下,单台16兆瓦机组每转动一圈可发电34.2千瓦时,平均每年可输出超过6600万千瓦时清洁电能,能够满足3.6万户三口之家一年的生活用电,可节约标煤约2.2万吨,减排二氧化碳约5.4万吨,产生巨大社会效益。

“海上风机关键核心部件中的主轴轴承是大容量风机研发中的‘卡脖子’技术难点。”三峡集团福建公司副总经理刘建平向《中国能源报》记者表示,以往海上风电大型主



图为首台16兆瓦海上风电机组吊装情形。苏南/摄

轴轴承依赖进口,通过16兆瓦海上风电机组的研发,现已实现主轴轴承关键部件国产化。明年漳浦二期将安装7台金风科技风电机组,国产化主轴轴承也将量产。

谈及核心关键部件的国产化,金风科技海上业务单元总经理于晨光感慨良多:“国产化的背后需要强大的技术支撑,需要产业链上下游企业心往一处想、劲往一处使。此次吊装的16兆瓦机组主轴应用的是两点支撑技术。此前,相应风电机组采用的都是瑞典、德国或日本企业的产品。这一次,主轴来自中国自己的生产企业洛阳LYC轴承有限公司。我们在材料上做了很多创新尝试,应用高质量的钢材,做了不计其数的实验,才有今天应用在海上风电大

机组上的国产化主轴轴承。”

“从陆地到海洋,从小容量到大容量,我们的齿轮箱、发电机、碳纤维叶片、大型箱变,核心零部件的国产化就是这样一步一步走过来的。”于晨光对《中国能源报》记者表示,在这一过程中,诸如三峡集团这样的投资者,给予制造企业非常好的实验平台,“我们的样机和大批量生产的设备可以有真正落地的项目去做实验验证,对于推进关键设备的国产化意义重大。”

●核心作业装备实现国产化

值得注意的是,16兆瓦风电施工作业的“白鹤滩”号风电安装平台。“白鹤滩”号

风电平台停留在海面上,四条长达120米、近40层楼高的桩腿,插入海底,穿过淤泥直达硬顶层,此后通过马达发力将平台升至海面上方,风电设备就可直接在平台上操作和安装,大大降低风电设备在海上安装难度。

刘建平向《中国能源报》记者介绍:“海上风电向大型化发展,轮毂也愈来愈高,现有安装船无法满足海上风电安装要求。所以,我们打造了国内首艘新一代2000吨级海上风电安装平台‘白鹤滩’号。没有‘白鹤滩’号,16兆瓦海上风电机组难以成功吊装。”

“白鹤滩”号船长126米、宽50米、型深10米,是目前国内起吊能力最强2000

吨、作业水深最深70米、可变载荷最大6500吨的自升自航式一体化风电安装平台,其升降系统、起重系统等核心作业装备均实现国产化。

在业内人士看来,该平台是我国实现自升、自航、深远海等一体化综合施工作业要求的风电安装平台,是国内新一代海上风电装备的排头兵,是向深远海一体化综合作业能力发展的旗帜性装备。“白鹤滩”号标志着我国已经成功掌握建造的核心技术,其投用将大幅提升我国海上风电施工作业能力,助推我国海上风电清洁能源高质量发展。

●助推海上风电全面平价

16兆瓦大型海上风电机组的研发、示范和推广,将进一步提高海上风电研发的可靠性与经济性,具有显著的行业引导示范作用,具备广阔的市场前景和良好的社会效益。

《中国能源报》记者采访获悉,大兆瓦机组可以有效减少同等装机规模的风机数量,节约海域使用面积,降低海上支撑结构、电缆、用海、施工等方面的分摊成本,是当前海上风电降本增效的重要途径。

“以吊装施工环节为例,有些风机只能用整个叶轮吊装的方式,在船上把三支叶片装好,然后一勾一提,看似快捷,但实际上,整个叶轮的吊装方式对施工的窗口期要求非常严格,必须要10米/秒以下的风速条件才能完成。”于晨光指出,就福建地区而言,单支叶片吊装的窗口期长达200天以上,但整个叶轮的吊装方式施工窗口期却不到90天。“窗口期短,业主整个项目的施工周期就会大幅延长,成本就会上涨。金风结合海上大兆瓦机组的发展趋势和相应的施工条件,采取单叶片的吊装方式,有效降低了项目的施工时间和整体成本。”

在曾建平看来,16兆瓦海上风电机组安装落地,将有效降低海上风电项目度电成本,提高项目收益率,进一步促进我国海上风电产业可持续发展,助推我国“十四五”期间海上风电全面进入平价时代。



南方电网东方换流站鸟瞰图

世界单套容量最大
静止同步补偿器装置建成投运

本报讯6月24日,世界单套容量最大STATCOM(静止同步补偿器)装置在位于深圳的南方电网东方换流站正式建成并进入试运行。该工程是南方电网2023年防范系统运行风险的重点工作之一,建成投产后能有效提升深圳电网动态无功支撑能力,为深圳地区的迎峰度夏保供电提供保障。

据南方电网工程技术人员介绍,电网电压好比人体血压,无论过高还是过低都有可能产生风险。STATCOM就像一个“稳定器”,能够根据电网的需要发出或吸收无功功率,从而实现电网电压的

有效支撑。

工程首次在特高压换流站采用世界单套容量最大的STATCOM装置,容量达150兆乏,此次共投运两套装置,装置全部采用国产IGBT功率器件、直流支撑电容器,首次实现有源滤波功能,技术难度高。为实现工程高质量建成投产,南方电网强化协同,统筹内外部资源,高标准严要求全力推进工程建设调试任务,6个月完成工程施工建设,仅用79个小时完成13大项29小项调试项目,实现工程“零缺陷”投产。

(孙帮新 李品 李婧尔 王同森)

(南方电网供图)



图为STATCOM现场装置



图为世界单套容量最大STATCOM装置安装现场

本报讯6月27日,北京亦庄500千伏输变电工程正式开工建设。该工程是北京市“十四五”时期电力发展规划的重点项目,被列入北京市“3个100”重点工程,是国家电网有限公司服务首都发展的民生工程、动力工程、绿色工程、示范工程,由国网北京市电力公司承担具体建设工作。

亦庄500千伏输变电工程位于北京市亦庄新城负荷中心区,计划2025年投产。作为“十四五”期间亦庄新城唯一新建的500千伏电压等级输变电工程,是服务亦庄新城建设具有全球影响力的创新型产业集群和科技服务中心的配套支撑项目。工程将助推北京高精尖产业转型,提升电网安全运行水平,更好地服务首都经济社会高质量发展,促进绿色北京战略落地。

该工程临近亦庄新城台马地区,直接服务高精尖产业,将更好地满足企业新增用电需求,为高端制造企业提供更优质可靠的电力供应。本期工程将安装2组变压器,新增变电容量2400兆伏安,新建输电线路13.3千米,新建铁塔39基,将优化北京电网东南部网架结构,增强电网供电可靠性和稳定性,更好满足首都人民美好生活用电需求,为亦庄新城高质量发展提供坚强电源支撑。

作为能源电力基础设施,亦庄500千伏输变电工程投资规模大、资本技术密集,对开辟新的经济增长点、充分释放投资带动效应起到积极作用。该工程是外电入京的重要落点,联结北京东1000千伏特高压下送北京通道,将有效促进北京电网外受电能力提升、京外新能源消纳。

国网北京电力牢牢把握“学思想、强党性、重实践、建新功”总要求,在亦庄500千伏输变电工程建设中开展党员帮带等工作,打造技术引领型团队,推动以智慧电网为特色的“党建+”项目落地,以高质量党建推动北京电网建设高质量发展。

“这项工程开工后,我们将首次在500千伏电压等级变电站建设过程落实全过程机械化施工理念。”在开工现场,国网北京电力项目经理戴寒光说道。据他介绍,在气体绝缘全封闭组合电器(GIS)就位过程中,应用GIS辅助安装机器人,可有效解决母线对接精度问题,降低施工难度,减少作业人员负担。利用屏柜智能搬运机辅助屏柜就位,将解决以往只能依靠人工搬运的问题。在开展变电站、隧道等较大面积基坑平整施工作业时,广泛应用基坑底部开挖修平机,相同时间段内的清土效率将大幅提升。

根据建设计划,国网北京电力将在该工程应用集控智能可视化张放线技术、移动式伸缩双向回转跨越架等机械化施工79项,采用纤维链混凝土、预制电缆沟等绿色施工技术109项,应用输电智能立体安防、空天一体弧垂观测等智能化建造系统10项,利用图像智能识别、激光点云三维建模等智慧管控技术16项,确保安全生产平稳有序,积极打造国家优质工程。

北京亦庄500千伏输变电工程开建

(程伟 苏斌凯)