

# 三峡集团研制 世界最大『海上风扇』吊装完成

## 中铁大桥局承建

长江日报讯(记者汪文汉 通讯员邱志强)1月13日,随着最后一支巨型叶片精准落位、紧固完成,由三峡集团福建公司投资,中铁大桥局承建的全球首台20兆瓦海上风电机组在福建闽南海域成功吊装。这是全球首次20兆瓦级海上风电机组成功吊装,标志着我国超大容量机组研发制造和海上施工领域实现重要突破。

我国海上风能资源丰富,技术可开发量约27.8亿千瓦。大力发展海上风电,对保障我国能源安全、推进绿色低碳转型、实现碳达峰碳中和目标具有重要意义。

20兆瓦海上风电机组地处台湾海峡南口,场址离岸距离超过30公里,最大水深超过40米。在这样的地理方位建风电机组,将充分发挥海上风力效能。

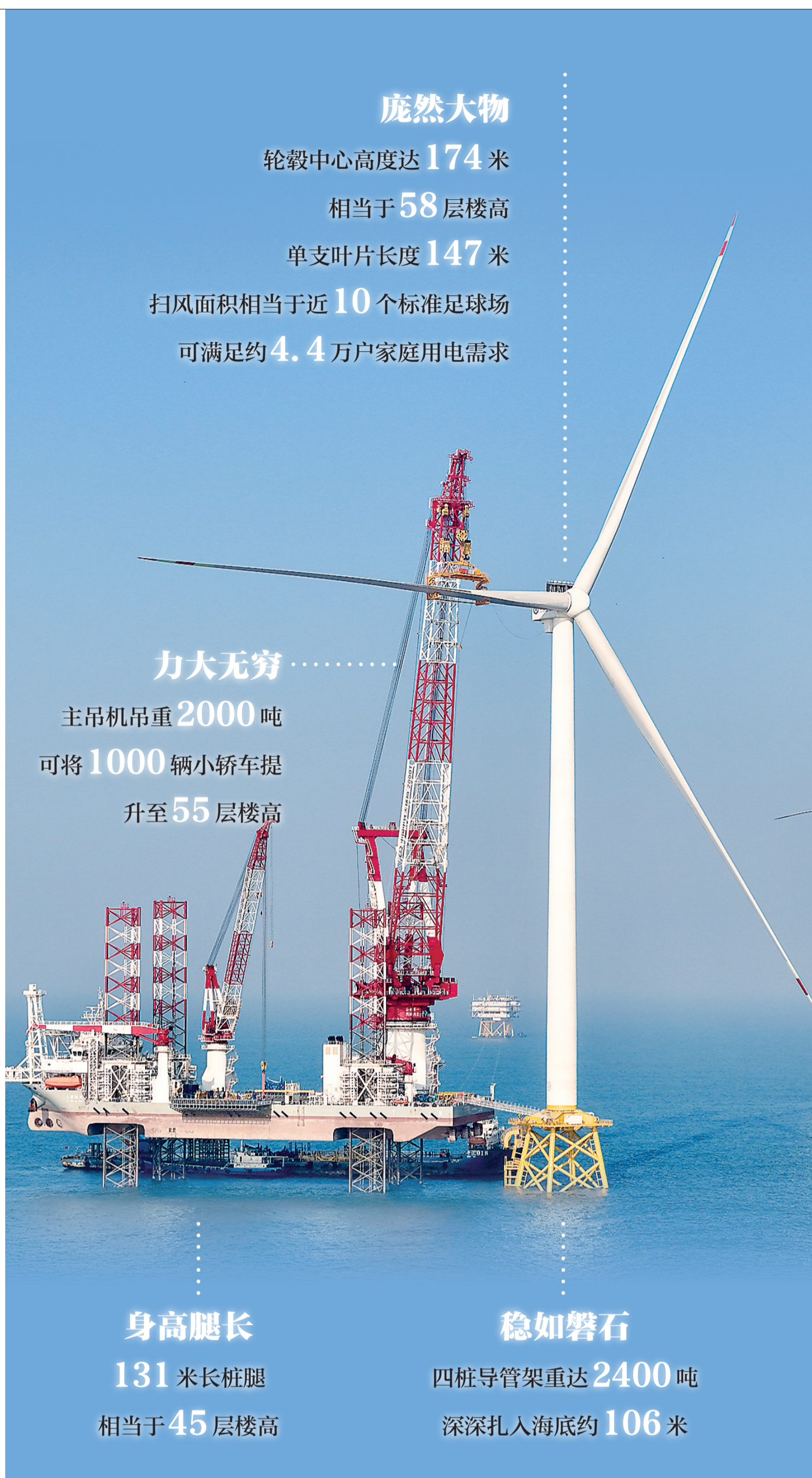
此次吊装的20兆瓦海上风电机组有多大?相关人员告诉记者,它的轮毂中心高度达174米,相当于58层楼高;单支叶片长度147米,叶轮直径300米,扫风面积相当于近10个标准足球场。这只“世界最大风扇”将与周边先期安装的若干16兆瓦海上风电机组共同运行。

该机组并网发电后,单台年发电量预计将超8000万千瓦时,可满足约4.4万户家庭1年的用电需求,每年相当于节约标准煤约2.4万吨,减少二氧化碳排放约6.4万吨。

此次吊装,是中铁大桥局继2023年在福建平潭海域完成全球首台16兆瓦海上风电机组吊装任务后,再一次跨越式突破。

据介绍,此次吊装的20兆瓦海上风电机组由三峡集团与金风科技联合研制,列入国家能源局第五批能源领域首台(套)重大技术装备名单,并纳入国家重点研发计划“可再生能源技术”专项。整机关键部件实现100%国产化,覆盖设计、材料、制造到施工的完整产业链。该机组的投运实现了“单位发电量更高,单位成本更低”的综合效益。

“20兆瓦海上风电机组在海上的安装运行,将带动大容量海上风电机组在设计、制造、施工等全产业链的整体升级,进一步巩固我国在大容量海上风电机组研发、制造、应用领域的全球领先地位。”三峡集团福建分公司副总经理、福建省海上风电高效开发利用工程研究中心主任蒋光道表示。



全球首台20兆瓦海上风电机组安装现场。

通讯员张峰 摄

### 链接

## 不仅“身高腿长”而且“力大无穷” 风口浪尖稳稳吊装

20兆瓦海上风电机组地处台湾海峡南口,受台湾海峡“狭管效应”及东南沿海季风、台风影响,作业海域海况恶劣且复杂多变,给机组安装工作带来了极大的困难和挑战。风口浪尖,这只庞然大物如何稳稳吊装?1月14日,长江日报记者采访了中铁大桥局全球首台20兆瓦海上风电机组项目总工程师陈文盛。

### 风电安装平台能抗16级大风

陈文盛介绍,虽然,目前陆地上有26兆瓦风电机组,但20兆瓦已是全球海上风电机组功率最大。

“我们最大的信心来自我们拥有2000吨自升式海上风电安装平台——‘大桥海风’号。”陈文盛介绍说,为了适应我国海上风电向深远海发展的趋势,2024年5月,拥有世界最先进性能的风电安装平台“大桥海风”号交付使用,不仅“身高腿长”,而且“力大无穷”——它拥有最长的桩腿和综合起重能力最强的起重机——4根131米长桩腿,相当于45层楼高;船长138米,船宽53米,有着接近18个标准篮球场的面积,能屹立于16级大风中。安装平台主吊机吊重2000吨,可将1000辆小轿车提升至55层楼高;副吊吊重800吨,为国内最大,吊高达甲板以上180米。

陈文盛介绍,在风机基础施工阶段,该机组重达2400吨的四桩导管架深深扎入海底约106米。中铁大桥局项目管理团队创新采用新工艺,首次引入“水下机器人+测量

定位系统”协同作业,攻克海上复杂地质条件下的插桩难题,实现导管架水下快速精准对位,大幅提升施工效率与精度。

### “大力士”百米高空完成“穿针引线”

在风机安装施工过程中,由于该机组构件重量重,尺寸大,吊高需求达194米,堪比70层高楼,属国内外最高。此外,吊装过程需将三支长达147米的巨型叶片,依次平稳提升至174米高空,与轮毂完成精准对接,对接安装精度达到了毫米级别的状态,堪称百米高空中的“穿针引线”。无论是起重机还是塔筒机组稍有所晃动,都会给叶片螺栓对位带来极大困难。

项目管理团队借助中铁大桥局自主研发的数智化施工管控平台,实现全流程管控,BIM(数字建模)智能吊装监控平台通过传感器与视频监控,实时监控船舶定位、吊装参数,实时三维反馈吊装物的空中姿态,让吊装作业实现“看得见,控得稳”。

陈文盛介绍说,项目自2025年10月初开工以来,从基础施工到风机吊装完成,项目管理团队直面季风期风浪侵袭、潮汐变化等多重困难和挑战,在近100天的时间里,抢抓作业窗口,凭借卓越的技术实力、周密的组织部署和高效的管理协调,最终顺利完成安装任务。

(长江日报记者汪文汉 通讯员邱志强)

## 全球首例! 心脏移植也能“微创”

长江日报讯(记者罗兰 通讯员聂文闻 彭锦弦 熊婉婷)全球首例!通过一个小切口完成心脏移植,免去患者“劈胸破骨”之痛。1月14日,华中科技大学同济医学院附属协和医院宣布,该院心脏大血管外科主任董念国教授团队完成一例“胸腔镜辅助右前外侧小切口心脏移植”手术,该术式目前在世界范围内未见同类报道。长江日报记者探访发现,4天前接受手术的吴女士已转入普通病房,可以自己吃东西,还能站立床边接受训练。

53岁的吴女士患心力衰竭十余年,已发展为终末期,心脏移植是目前唯一的救命方法。董念国介绍,常规手术必须从胸骨正中劈出20至25厘米切口,长期卧床、极端虚弱的吴女士已经受不起如此重创。为了挽救吴女士的生命,董念国大胆提出“小切口”的思路。

新的微创技术将颠覆传统心脏移植的手术路径与操作习惯。狭小空间将使心脏暴露不足,操作受限,腔镜吻合、供心复苏难度剧增,尤其是有限的供心存活时长将对团队的技术水准和协作能力提出巨大挑战。他带领团队反复研讨,借助3D影像进行技术重建,模拟患者胸腔内场景和手术路径,制定各种可能出现的意外处理预案。

1月10日,董念国带领团队进入手术室。术中,团队从患者右侧第三肋间开辟了一道8厘米长的切口,撑开肋间形成适合供心的“小窗口”,通过这个唯一空间严丝合缝地植入供心。没有常规手术充分直视的条件,团队借助胸腔镜视野实现精准摆位,在左心房、肺动脉、主动脉、上腔静脉及下腔静脉五个关键吻合口完成了双重精密缝合。61分钟后,新的心脏恢复强有力地跳动。

董念国表示,新方式不损伤胸骨,不破坏肋骨,最大程度保留了胸廓的完整性,适用于绝大多数心脏移植病人,尤其适合于终末期心衰伴恶病质患者,患者康复质量也将明显优于常规手术患者。

据了解,自2015年以来,协和医院完成心脏移植手术1266例,近10年手术量居全球第三,疗效达国际顶尖水平。其中,存活时间最长的纪录为21年,患者今年33岁,十分健康,每天都在刷新纪录。



董念国教授团队完成“胸腔镜辅助右前外侧小切口心脏移植”手术。

通讯员刘坤维 摄

## 为传统企业提供数字转型方案 武汉宝信助全国百家企业制造变“智造”

长江日报讯(记者张衡 通讯员魏涵玉)1月13日,湖北北京山汽车零部件有限公司铸造分厂车间,机器轰鸣,生产繁忙,产线旁的显示屏上,实时显示着设备状态、生产情况及排产计划。

之前,这个车间生产计划信息传递靠一张张纸质排产单,硅、锰等金属配料靠15年老铸造工经验配方。去年11月,武汉青山区企业宝信软件(武汉)有限公司(以下简称武汉宝信)为京山汽车量身定制的零部件数字化转型项目上线,生产计划变更线上实时同步,大模型自动计算熔炼生产各合金元素最佳投入量,光谱仪实时质检数据动态修正投料偏差,从“经验投料”变“智能配方投料”。

“通过实时采集熔炼设备信息,对能耗设备的动态监控,每年企业节约能耗成本约70.4万元。”武汉宝信大数据事业部总经理曹俊龙介绍。

京山汽车零部件有限公司是武汉宝信服务的全国上百家中小企业之一。武汉宝信原为2002年成立的武钢工程技术集团,2019年公司重组并入上市公司宝信软件,由最初的武钢信息化与自动化管理向经营实体转型。

“打开门,走出去,参与市场竞争,不仅要解决客户从哪里来的问题,还要熟悉新行业、新工艺。”曹俊龙说。

武汉宝信入选武汉市中小企业数字化转型服务商,为钢铁、有色、化工、矿山、交通等行业中小企业提供数字化诊断服务,出具诊断报告,积累转型经验,拓宽客户范围。

曹俊龙介绍,京山汽车项目等汽车零部件企业普遍采用离散型制造,各工序、设备独立生产,不同于钢铁企业生产“一气呵成”,“团队技术人员在半年时间里打通京山汽车底层数据,摸索出整套汽车领域智能工厂平台框架。当前已与三四家武汉汽车零部件企业达成智能化改造合作意向”。

“公司年平均研发投入约8000万元,510多名员工中九成成为技术及研发类人员。努力将服务钢铁企业的宝贵经验,赋能服务到省内乃至国内其他行业企业。”武汉宝信负责人说。

在广东湛江某钢铁企业,武汉宝信参与开发的大数据模型系统,两分钟就能计算出一批钢材的原材料、人力、能耗、物流等成本,传统财务人员计算方式需两周时间。

在湖北荆州长江边一大港口,武汉宝信自主研发的智能“哨兵”不知疲倦地24小时紧盯每一个角落,人员是否佩戴安全帽、船舶停靠是否合规,人工智能一眼识别。

2025年,武汉宝信宝武集团外部市场新签合同额占比超过三成。公司营业收入从2020年的4亿元增长到2024年的9.6亿元,并持续保持发展势头。