

# 关于海上风电导管架群桩施工技术的实际应用分析

周 骊 福

中国能源建设集团广东火电工程有限公司

**摘要:**我国目前并未完全推广海上风电工程的应用导管架群桩结构形式,而且相关的施工技术也并不成熟,为了补充该项目的空白,因此本篇文章当中主要对这项工艺进行一定的探索跟研究。在本文当中主要针对珠海的桂山海上风电项目进行研究,并且对该项目的海况进行了分析。反复推敲案例,确定好测量技术。结果:该研究方案包括双层导向,精准的调平以及下层导向的限位,双层液压的联动可以搭配全站仪对整个系统进行实时的引导。该系统已经成功地使用在了广东珠海桂山海上风电项目当中,并且有效的优化了施工的工序,高效率,高精度的完成了全部桩基的施工,为整个风电场项目争取到了更多的施工时间,并且为后续项目工作的展开做好了准备。整套技术有效的实现了海上的风电导管架群桩形式的基础由理论转为实际的突破,并且也解决了相关的技术难题,为后续的海上风电场的导管架群桩基础的推广做了相关的技术储备。

**关键词:**海上风电;导管架;群桩

伴随着我国的清洁能源的不断的开发以及建设,海上风电项目也开展了起来,尤其是十九大之后,我们对于新型能源的规划蓝图开始不断地提出。这也使海上风电产业迎来了蓬勃发展的机遇,广东省的海上风电规模更是大手笔,目前对于海上风电的规划为2030年底建成一个海上的风电桩,容量约为30GW,海上的风流强度比较小,有着非常稳定的风向,而且风能资源非常的丰富,地域也比较平坦。据不完全估计,海上的风力资源要比陆上的风力资源超过三倍之多。所以说海上的风电发展将会成为未来的风电发展的一个重点的内容。

我国的近海拥有着非常长的海岸线,可以利用风电的区域,主要分布在华东,华南以及东海和南海。海上的风电场按照其形式结构安装,可以分成桩式基础,重力式基础,吸力式筒基础以及浮式基础等等。在所有的类型当中,桩基础是最为常见的一种,可以适用在我国的近海的风电厂当中。桩基础又可以分成单桩以及群桩和高桩基础等等。在选择哪一种基础的时候,所依据的是海域以及海况的状况,包括海域的类型等等。导管架群桩基础的钢结构强度比较大,动力响应比较弱,可以避免出现共振的情况,稳固性能非常好。将其使用在60米以内的海上风电项目当中是非常的安全且经济的。

## 一、项目基本情况

珠海桂山海上风电场首批建设了34台3mw的风机。水下的地形是比较平坦的,海底的泥面高一般为-6~-11米,属于近海风电场。

## 二、技术方案研究

该项目的风场所采用的风机使用的是四桩导管架基础结构,主要的构成部分包括四根非常沉的钢管桩跟露出水面的导管架组合而成。导管架顶部的过渡段塔筒和法兰连接,与风机对接,风机的施工顺序为打桩,导管架水下对接,整体吊装等等。

导管架的四根腿跟四根桩的连接方式是内插式。中对中时桩腿外壁跟钢管内壁的距离是九十五毫米。其中钢管架腿的加工存在着一定的误差,插桩位置也存在着一定的误差,插桩倾斜度出现了偏差,各种偏差累计超出了95毫米,很容易发生导

管跟钢管没有办法对接的风险。由此可见,控制好四根管架地插桩位置,倾斜角度以及水下对接点,直接影响着整个项目的成败。

## (一) 定位要求

风电场的四根导管架为基础结构,桩号分别为一二三四,导管架所对应的编号为一二三四。导管架二、三的腿设靠船桩,导管架位于西北方。桩顶的偏位小于50毫米,高程偏差为小于50毫米,倾斜度偏差小于等于3%。

## (二) 测量方案设计

该风场位于海岸线最远的距离约为十二千米距离,距离珠海吉大海岸线的距离为23千米,综合考虑之后,决定用桂山岛建立基准站的卫星定位相为差分技术来作为测量的方案。风电场的各个机位以及垂直度都能够满足设计的要求。最终选择以连续运行发布差分服务的单基站系统作为应急方案来使用,在测控网内,主要的施工船舶安设流动站GPS以及倾斜仪作为实时的定位系统,可以在施工的过程当中对风机的基础位置进行全方位的定位作业。

## (三) 桩基定位

因为要进行桩基跟导管架之间的对接跟拼装,所以说桩基的平面位置跟相对位置的控制要求会非常高,如果发生相对位置出现了一定的偏差的话,那么就很有可能会导致在拼接的过程当中没有办法实现真正的对接,这样整个施工都会存在非常大的风险,所以说为了控制四根桩间的相对位置,保证每一根桩之间的位置都在控制的范围之内,因此我们设计了一套专门用于沉桩定位跟插桩定位的一个双向的导向装置。

该装置使用的是钢结构制造,属于一种空间结构,有着非常强的刚度,在本篇文章当中称其为导向定位架系统,也就是说导向架,当把导向架坐落在海床之后,会出现一定的不均匀沉降或者是倾斜的情况,需要设置另外临时的四根临时桩,把导向架定在海床上面,同时加设临时桩跟导向架之间的固定装置,把上层导向架悬挂着临时桩上面,调平导向架的倾斜角度,这样才能够真正的满足施工的需求,并且也可以防止导向架出现大面积的倾斜,影响插桩的精度。

## 三、结束语

在本篇文章当中,主要以海上风电项目的四桩基础施工作为研究的对象,结合了珠海的风电试验项目的具体情况来对群桩的基础,平面设计以及高程设计等技术进行了探讨。通过研究结果发现海上风电项目具有非常强的优越性跟先进性,相信在未来我国的风电清洁能源能够得到进一步的发展。

## 参考文献

- [1] 张青海,李陕锋,王书稳.海上风电导管架群桩施工技术的研究应用[J].南方能源建设,2018,5(2):126-132. DOI: 10.16516/j.gedi.issn2095-8676.2018.02.018.
- [2] 崇高.海上风电多桩导管架式基础导管架优化[J].科技风,2017,(1):128-129,147. DOI: 10.19392/j.cnki.1671-7341.201701109.
- [3] 陈晶.导管架式海上风电基础结构分析[D].天津:天津大学,2014. DOI: 10.7666/d.D654203.