

大连海上风电单桩抗冰锥结构灌浆施工研究

孙烜, 王强, 李孟超, 钟茗秋, 黄祥声

引用本文:

孙烜, 王强, 李孟超, 等. 大连海上风电单桩抗冰锥结构灌浆施工研究[J]. 南方能源建设, 2021, 8(1): 37-44.

SUN Xuan, WANG Qiang, LI Mengchao, et al. Research on Grouting Construction of Icebreaking Cone Structure of Single Pile in Dalian Offshore Wind Power Project[J]. *Southern Energy Construction*, 2021, 8(1): 37-44.

相似文章推荐 (请使用火狐或IE浏览器查看文章)

Similar articles recommended (Please use Firefox or IE to view the article)

海上风电机组基础灌浆技术应用与发展

Grouting Technology Application and Development in Offshore Wind Farm

南方能源建设. 2017, 4(1): 10-17 <https://doi.org/10.16516/j.gedi.issn2095-8676.2017.01.002>

海上风电导管架群桩施工技术的研究应用

Research and Application of Jacket Multi-pile Structure Foundation Installation for Offshore Wind Power Engineering

南方能源建设. 2018, 5(2): 126-132 <https://doi.org/10.16516/j.gedi.issn2095-8676.2018.02.018>

海上风电灌浆连接段静力受力机理研究综述

Review on Static Mechanism of Grouted Connection in Offshore Wind Farm

南方能源建设. 2016, 3(z1): 61-67 <https://doi.org/10.16516/j.gedi.issn2095-8676.2016.S1.014>

压弯荷载下单桩基础灌浆连接段性能分析

Mechanical Properties of the Grouted Connection Under the Action of Compression-bending Load

南方能源建设. 2020, 7(4): 26-33 <https://doi.org/10.16516/j.gedi.issn2095-8676.2020.04.004>

海上风电灌浆连接段疲劳机理研究综述

Review on Fatigue Mechanism of Grouted Connection in Offshore Wind Farm

南方能源建设. 2016, 3(z1): 68-72 <https://doi.org/10.16516/j.gedi.issn2095-8676.2016.S1.015>

大连海上风电单桩抗冰锥结构灌浆施工研究

孙烜^{1,✉}, 王强², 李孟超², 钟茗秋³, 黄祥声³

(1. 中交港湾(上海)科技有限公司, 上海 200032; 2. 中国长江三峡集团公司福建分公司, 福州 350003;
3. 福建省新能海上风电研发中心有限公司, 福州 350108)

摘要: [目的] 抗冰锥结构是北方海上风电单桩基础结构的特有结构。抗冰锥结构的安装施工是单桩基础施工的重点和难点之一, 灌浆连接技术通过装配化施工方式成功解决这一难题。大连某海上风电项目在国内首次采用单桩抗冰锥结构。[方法] 以该项目抗冰锥灌浆施工的工程实践为依托, 研究总结单桩抗冰锥灌浆施工关键技术, 内容包括安装准备、灌浆材料选择、灌浆管路设计与优化、灌浆封堵等技术和灌浆施工质量控制等。[结果] 采用自主研发的优固特 SKG-V 高强灌浆料、集装箱小型一体化海上风电灌浆专用设备和自主研发的水下灌浆工艺, 材料和施工性能均满足要求, 成功完成国内首批单桩抗冰锥结构与单桩之间的灌浆连接。[结论] 该材料和技术有望在我国北方海上风电单桩基础结构中大量推广应用。

关键词: 单桩基础; 抗冰锥结构; 灌浆连接施工; 高强灌浆料

中图分类号: TK89; TU476

文献标志码: A

文章编号: 2095-8676(2021)01-0037-08

开放科学(资源服务)二维码:



Research on Grouting Construction of Icebreaking Cone Structure of Single Pile in Dalian Offshore Wind Power Project

SUN Xuan^{1,✉}, WANG Qiang², LI Mengchao², ZHONG Mingqiu³, HUANG Xiangsheng³

(1. CCCO Harbour (Shanghai) Science and Technology Co., Ltd., Shanghai 200032, China;

2. Fujian Branch of China Three Gorges Corporation, Fuzhou 350003, China;

3. Fujian Xinneng Offshore Wind Power R&D Center Co., Ltd., Fuzhou 350108, China)

Abstract: [Introduction] The icebreaking cone structure is a unique structure of the offshore wind power single pile foundation structure in north. The installation of the icebreaking cone is one of the key points and difficulties in the construction of the single pile foundation. The grouting connection technology solves this problem through assembled construction successfully. For the first time in China, a single pile icebreaking cone structure is used in an offshore wind power project in Dalian. [Method] Supported by the engineering practice of the project's icebreaking cone grouting construction the critical technique of single pile icebreaking cone grouting construction was studied including installation preparation, grouting material selection, grouting pipeline design and optimization, grouting plugging and grouting construction quality control etc. [Result] In this study, by using Ugrout SKG-V, self-developed high-strength grouting material, the small-scale containerized integrated marine wind power grouting equipment and the self-developed underwater grouting technology, the material and construction performance had met the requirements, and the grouting connection between single pile icebreaking cone structure and single pile was successfully completed for the first time. [Conclusion] This material and technology are expected to be widely applied in the single pile foundation structure of offshore wind power in northern China.

Key words: single pile foundation; icebreaking cone structure; grouting connection construction; high-strength grouting material

2095-8676 © 2021 Energy China GEDI. Publishing services by Energy Observer Magazine Co., Ltd. on behalf of Energy China GEDI. This is an open access article under the CC BY-NC license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).

收稿日期: 2020-05-08 修回日期: 2020-09-07

基金项目: 中国长江三峡集团公司科技项目“海上风电场灌浆连接关键技术研究”(CTGFB/0004-2018)

海上风能是一种分布广泛的清洁能源,有着广阔的应用前景,也是促进我国能源转型、实现经济可持续发展的重要推力。在经历“十二五”期间的技术探索和市场示范后,“十三五”期间,国内海上风电市场迎来爆发式增长,截止到2017年8月,我国已经开工投建的海上风电项目共计19个,总装机量合计4.799 GW,分别位于江苏、福建、浙江、广东、辽宁等附近海域。计划到2020年,开工建设10 GW,确保建成5 GW^[1-8]。

大连某海上风电场项目,属于高纬度海域,每年冬季都会出现不同程度的冰冻,而海冰会对风机的结构和安全运营造成重要的影响^[9-10]。为防止海冰对单桩结构造成影响,设计在国内首次提出了单桩基础抗冰锥结构。从外观看,抗冰锥由正、倒锥组合而成。冰力由冰的抗弯强度控制,当浮冰撞击在上锥或下锥时,浮冰发生弯曲破坏,这样就可以充分地借助锥体结构减小冰力^[11-12],如图1所示。在冰期可以有效抵御浮冰的侵袭,保护桩身的安全。

本研究通过大连某海上风电项目单桩抗冰锥灌浆连接的工程实践,总结单桩抗冰锥灌浆管路设

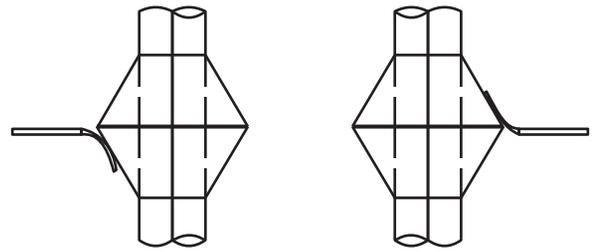


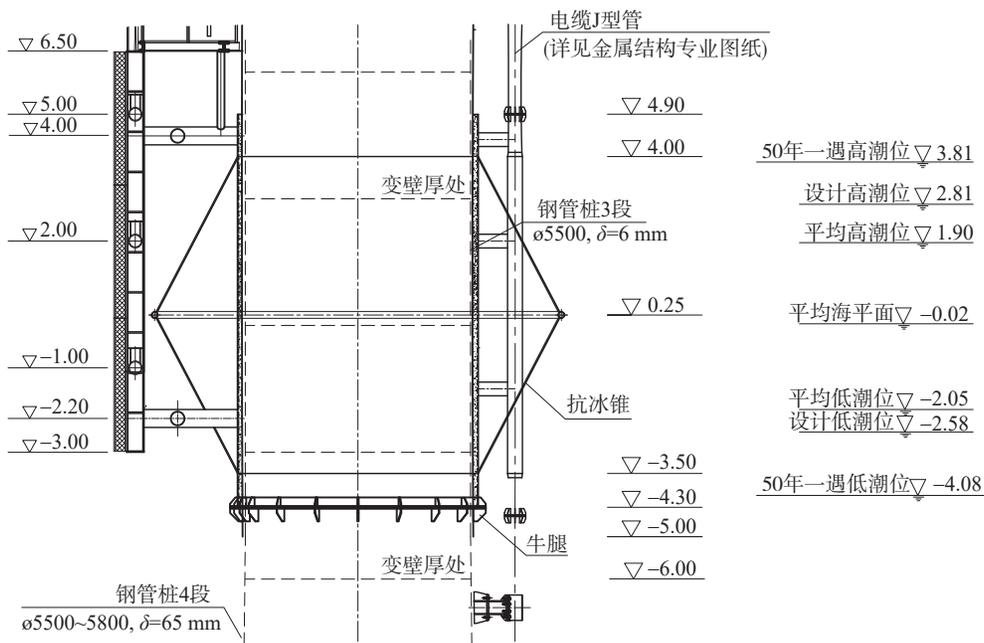
图1 抗冰锥破坏冰力示意图

Fig. 1 Ice-force failure by icebreaking cone structure

计、抗冰锥结构安装、抗冰锥灌浆封堵、抗冰锥灌浆材料研发应用、抗冰锥施工质量控制与检测等技术要点,总结形成单桩抗冰锥结构特有的灌浆连接工艺。

1 抗冰锥灌浆简介

根据设计图纸,钢管桩外径5.5 m,抗冰锥钢管内径5.7 m,对抗冰锥与钢管桩之间的宽度为0.1 m的环形空间进行灌浆施工。灌浆连接段标高位于-4.30 m~+4.90 m,平均海平面以下灌浆高度约4.28 m。每个环空灌浆料理论用量大约16.35 m³,应一次灌注完成。抗冰锥结构图及灌浆部位如图2所示,实物如图3所示。



注:图中标高单位为m。

图2 抗冰锥及灌浆部位结构示意图

Fig. 2 Icebreaking cone and grouting structure



图3 抗冰锥实物图

Fig. 3 Icebreaking cone

2 灌浆材料

根据设计文件要求, 抗冰锥连接段灌浆料必须具备大流动性、高早强、超高强、微膨胀和抗疲劳等技术特点。同时, 为满足水下灌浆特殊需求, 材料必须具备较好的抗水分散特性; 针对单个环空灌浆量较大或在气温较低环境下使用需求, 材料既要能保证有足够的施工时间, 又要在早期 (1 d) 有较高的强度。具体技术要求如下:

- 1) 最大骨料直径 ≤ 4.75 mm。
- 2) 初始流动度不低于 290 mm, 30 min 流动度保留值不低于 260 mm。
- 3) 灌浆材料应为无收缩材料。
- 4) 灌浆材料泌水率为 0。
- 5) 试件 1 d 抗压强度 ≥ 50.0 MPa; 3 d 抗压强度 ≥ 75.0 MPa; 28 d 抗压强度 ≥ 100.0 MPa。
- 6) 试件 28 d 抗折强度 ≥ 13.5 MPa, 28 d 弹性模量 ≥ 50 GPa。

为此, 本工程采用中交港湾 (上海) 科技有限公司自主研发的优固特 SKG-V 高强灌浆料。该产品由特种水泥、超细矿物掺合料、纳米微粉和复合膨胀剂等组成的胶凝材料与优质天然高强石英砂、高效减水剂、聚合物和其他各类化学改性剂组成的干混材料。产品主要性能如表 1 所示。

3 灌浆施工

3.1 灌浆前期准备

灌浆施工前的准备工作包括灌浆设备上船安置, 灌浆料存放与保护, 设备检修与标定, 灌浆人员技术培训, 灌浆接口的制作与加工等, 以及设备

表 1 优固特®SKG-V 高强灌浆料性能指标

Tab. 1 Properties of ugrout® SKG-V high performance grouting material

项目	试验龄期	试验方法标准	设计要求	SKG-V
泌水率/%	灌浆料拌合物		0	0
竖向膨胀率/%	3 h 竖向膨胀	GB/T 50448	0.1~0.8	0.1~0.8
	24 h 与 3 h 膨胀差		0.02~0.5	0.02~0.5
	1 d 竖向膨胀		—	0.02~0.1
流动度/mm	初始	2015	≥ 290	≥ 290
	30 min		≥ 260	≥ 260
抗压强度/MPa	1 d		≥ 50	≥ 50
	3 d		≥ 75	≥ 75
	28 d		≥ 100	≥ 100

就位后对灌浆管线的连接等。根据海上风电灌浆经验, 灌浆前必须确保两个灌浆技术要点, 一是灌浆底部封堵措施到位确保灌浆时不漏浆, 二是灌浆前必须采取措施确保需要灌浆的结构内外钢管临时固结无相对位移。

3.2 灌浆设备

针对该项目, 中交港湾 (上海) 科技有限公司专门定制了集装箱小型一体化专业灌浆设备, 如图 4 所示。内部集成了 2 台 5.5 kW 功率的搅拌机, 2 套进水设备, 灌浆管线, 一台主灌浆泵为活塞泵, 输出能力 100 L/min, 另配备一台备用泵, 同时集成了上水、卸料和泵送控制系统。该系统的工作能力为 3~4 m³/h。



图 4 中交港湾 (上海) 科技有限公司集装箱小型一体化专业灌浆设备

Fig. 4 Small-scale integrated grouting equipment of CCC Harbour (Shanghai) Science and Technology Co., Ltd.

3.3 灌浆工艺及流程

单桩抗冰锥结构灌浆工艺流程主要包括灌浆管线的连接、润管料浆体制备、润管、灌浆料浆体制备、灌浆、溢浆、压力屏浆和设备的清洗:

1) 灌浆挂线的连接: 灌浆施工船就位后, 采用快速接头连接的方式, 将灌浆软管与抗冰锥结构灌浆口连接。

2) 润管: 在泵送灌浆料浆体前, 使用专用润管料对灌浆泵和灌浆软管进行润滑。润管料浆体流动度 320~350 mm, 润管结束后进行灌浆作业。

3) 灌浆料制备: 施工时吨包通过吊机起吊, 利用破袋器自动破袋后加水搅拌制作浆体。根据材料使用说明, 现场施工时用水量 87 kg/t、搅拌时间 5~7 min, 控制灌浆料浆体初始流动度满足设计要求不小于 290 mm。

4) 泵送压浆: 为确保单个环形空间一次性灌注完成, 两台搅拌机同时制备浆体, 交替为灌浆泵喂料, 泵送压浆持续进行。通过控制浆体制备速度、搅拌机卸料速度与泵送速度的控制, 使泵送压浆的速度始终维持在连续不断匀速泵送。当实际用量接近理论用量时, 控制泵送速度, 观察溢浆孔, 直到溢浆后停止泵送压浆。

5) 灌浆停止: 判断环空内浆体是否完全灌满需要同时满足以下条件: 一是实际泵送用量超过理论计算用量; 二是观察确认环空顶部溢浆。溢浆后停止泵送, 静置 14~16 min 后, 进行压力屏浆。所谓压力屏浆是采用低流量、低泵速进行二次灌浆, 压力屏浆结束后灌浆结束。

3.4 施工工效

2017年完成的两台抗冰锥灌浆作业, 采用了小型设备进行施工, 2018年在此基础上定制了集装箱小型一体化专业设备。理论施工工效、2017年及2018年实际施工工效如表2所示。

表2 施工工效分析

Tab. 2 Analysis of construction efficiency

施工方式	灌注方 量/m ³	泵 /(m ³ ·h ⁻¹)	2台搅拌机 /(t·h ⁻¹)	吊机 /(t·h ⁻¹)	作业 时间/h
理论工效	16.35	6	12	12	3.5
2017年小型设备	16.35	6(螺杆泵)	8.5	5~6	7
2018年 集装箱设备	16.35	8(活塞泵)	12	12~14	4

2017年施工时, 现场气温低, 适当延长了搅拌时间, 且采用起重船大吊机进行施工, 速度慢、上料准确性差, 需7h左右才能完成一个机位的施工。2018年的集装箱小型一体化专业设备, 对灌浆泵升

级, 系统集成供水系统, 施工现场配备了履带吊, 工效比2017年提高了1倍, 每小时可灌浆10t, 完成一个机位的灌浆作业大约在4h左右。

3.5 现场检测与质量控制

现场检测是灌浆施工质量控制的重要环节。为确保灌浆质量得到有效控制, 在每个环形空间灌浆施工的开始、中间和结束前对材料取样测试。施工过程现场检测指标和检测频率见表3。

表3 现场检测项目及频次表

Tab. 3 Test items and frequency on site

编号	项目	控制指标	检测频率	备注
1	流动度	初始	每个环空两~三次(第1、2、7t)	现场测试
2	抗压 强度	3d(标养)	每个环空1组	海上成型, 岸上三方送检。
		28d(标养)正式	每个环空1组	
		备用(同条件养护)	每个环空1组	
3	温度	空气	间隔时间0.5h	现场测试, 发现温度超过控制标准需要采取措施或调整搅拌时间和用水量。
		拌合水	间隔时间0.5h	
		干料	间隔时间1h	
		设备	间隔时间0.5h	
		灌浆料	每个环空3组	

3.6 三方送检测试结果分析

灌浆施工时, 现场测试与留样试块抗压强度测试结果见汇总表4和图5。上述试验结果说明采用SKG-V高强灌浆料在外海工况条件下, 灌浆料性能满足单桩抗冰锥灌浆连接设计和施工技术要求, 不仅和易性、可泵性好, 并且具有充裕的可工作时间, 硬化浆体力学性能优异, 具有高早强和超高强的特点。

表4 灌浆料现场检测试验结果汇总

Tab. 4 Summary of grouting material test results on site

指标	设计要求	实测结果
空气温度/℃	—	6.2~8.0
拌合水温度/℃	—	9.0~12.0
浆料出机温度/℃	—	10.5~15.5
表观密度/(kg·m ⁻³)	—	2360~2370
初始流动度/mm	≥290	290~310
0.5h流动度/mm	≥260	260~280
28d抗压强度/MPa	≥100	103~115

4 单桩抗冰锥灌浆技术难点及解决措施

4.1 抗冰锥结构安装

本项目是单桩抗冰锥结构国内首次使用, 设计和施工缺乏经验。由于抗冰锥自身重力小于浮力,

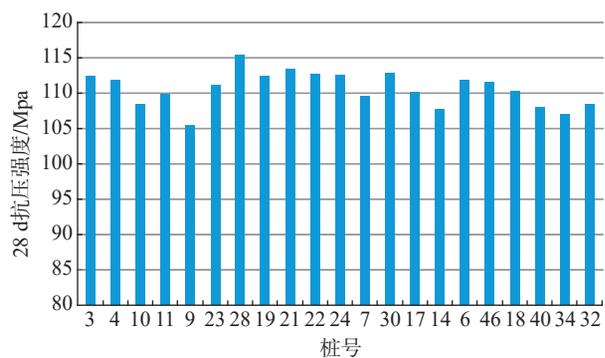


图 5 各桩位 28 天抗压强度测试结果

Fig. 5 28-day compressive strength of each pile position

首个抗冰锥安装后未进行固定, 位置及角度产生了变化。为解决该问题, 采用候潮作业的方式, 在低潮位安装抗冰锥, 依靠抗冰锥自重使抗冰锥底部环板与桩身环板紧贴, 并在抗冰锥顶部一周焊接上压板固定, 防止抗冰锥随潮水上浮。上压板固定见图 6。

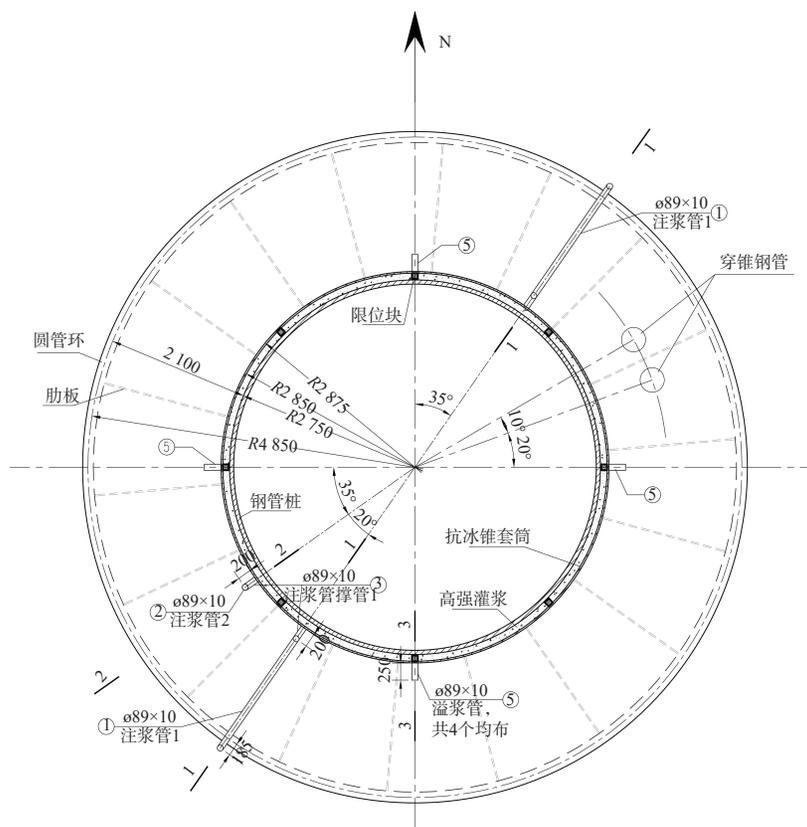


图 6 上压板固定

Fig. 6 Hold-down plate fixation

4.2 灌浆材料选择

灌浆连接在抗冰锥结构服役期内需要承受冰锥结构传递的各种复合荷载作用, 对灌浆料硬化浆体



(a) 灌浆管路平面示意图

注: 图中尺寸单位为 mm。

图 7 抗冰锥灌浆管路示意图

Fig. 7 Ice cone grouting pipeline

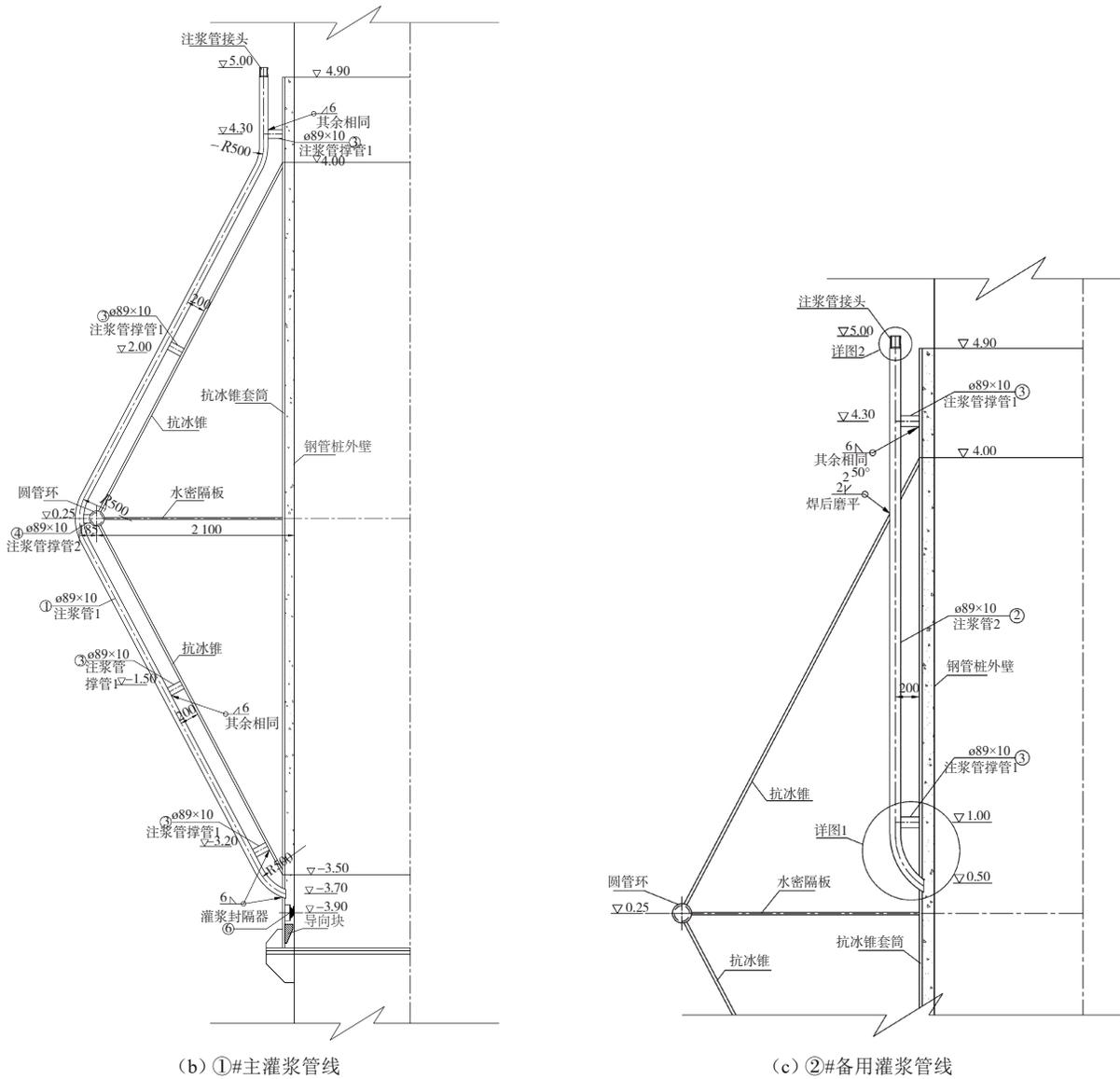


图 7(续) 抗冰锥灌浆管路示意图

Fig. 7(Cont.) Ice cone grouting pipeline

力学性能和耐久性要求很高，抗冰锥特殊的灌浆工况以及水下灌浆施工条件对材料施工性提出较高的技术要求。本工程选用的优固特 SKG-V 高强灌浆料满足上述特殊要求，现场检测与留样试块的三方送检试验结果表明材料各项性能指标满足北方抗冰锥结构灌浆设计与施工要求。

4.3 灌浆管路设计

单桩基础抗冰锥结构是特殊的新结构，灌浆管路设计（包括灌浆管线尺寸、灌浆管路走向排布、灌浆孔位置数量设计、灌浆管线数量以及预制灌浆管与灌浆软管的对接等）影响灌浆连接实施。根

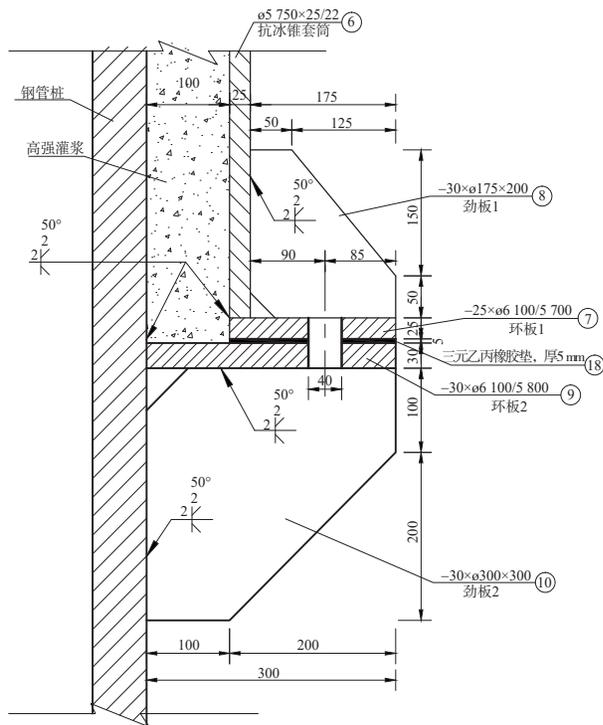
据海上风电灌浆经验，灌浆管线必须包括有主灌浆管线和备用灌浆管线，本项目共设计了两个主灌浆管路和 1 个备用灌浆管路。如图 7 (a)、(b) 和 (c) 所示。

图 7 (a) 中，①#为主灌浆管线，布设在抗冰锥对角的位置，从抗冰锥底部引出，为低位灌浆管线，灌浆管的另一端延伸到水面标高以上位置，施工时采用快速接头与灌浆软管相对接。②#为备用灌浆管线，从抗冰锥中间部位引出，为高位灌浆管线，若施工过程中发现主灌浆管路无法正常使用，则可采用备用管线进行灌浆。备用管线设置在主灌浆

管线旁, 方便将灌浆软管从主灌浆管转接至备用管。

4.4 灌浆封堵

灌浆封堵是海上风电灌浆尤其是水下灌浆质量的重要影响因素。本项目结构具有特殊性, 单桩上设有裙板, 抗冰锥安装就位后抗冰锥结构底部的裙板与单桩环板贴合, 灌浆封堵通过抗冰锥裙板和单桩环板之间设置一圈三元乙丙环型橡胶板实现。封堵结构如图 8 所示。



注: 图中尺寸单位为mm。

图 8 灌浆封堵设计

Fig. 8 Design of grouting plugging

在灌浆前, 潜水员下水检查抗冰锥底部裙板与钢管桩环板之间的橡胶封堵情况, 并通过水下焊接将抗冰锥底部裙板与钢管桩环板焊接固定, 确保环空灌浆时抗冰锥与钢管桩之间无相对位移。若存在橡胶破损缺失、渗漏面积不大的部位, 采用塞土工布的方法进行封堵。检查完毕后才能开始灌浆。灌浆过程中潜水员定期下水对环缝进行检查, 对渗漏点进行封堵。

5 结论

本项目是国内首个单桩抗冰锥灌浆连接施工。在抗冰锥灌浆施工过程中, 通过技术论证和工程实践, 总结单桩基础抗冰锥灌浆连接施工的关键技

术, 归纳技术要点如下:

1) 抗冰锥安装采用候潮作业方式在低潮位安装抗冰锥并通过上压板固定。

2) 灌浆封堵设计是灌浆施工中的关键措施, 灌浆前潜水员水下检查抗冰锥底部裙板与钢管桩环板之间的橡胶封堵情况, 并通过水下焊接将抗冰锥底部裙板与钢管桩环板焊接固定, 确保环空灌浆时抗冰锥与钢管桩之间无相对位移。灌浆管路设计总体采用两个主灌浆管路和一个备用灌浆管路, 灌浆管线引到水面以上采用快速接头与橡胶软管对接, 灌浆管路设计合理, 灌浆施工方便, 效果可靠。

3) 材料采用中交港湾(上海)科技有限公司自主研发的优固特 SKG-V 高强灌浆料, 产品流动度、强度、竖向膨胀率指标完全满足设计要求, 现场检测与三方送检试验结果表明材料各项性能指标满足要求。半吨包装灌浆材料和自主研发的集装箱小型一体化专业灌浆专用设备施工, 在 4 h 内完成 16.35 m³, 灌浆工效满足工程要求。

参考文献:

- [1] 文锋. 我国海上风电现状及分析 [J]. 新能源进展, 2016, 4(2): 152-158.
WEN F. Developments and characteristics of offshore wind farms in China [J]. Advances in New and Renewable Energy, 2016, 4(2): 152-158.
- [2] 姜晓昌, 马宇坤, 陈叶. 我国海上风电产业链发展综述 [J]. 船舶物资与市场, 2018(6): 44-49.
JIANG X C, MA Y K, CHEN Y. Review on the development of offshore wind power industry chain in China [J]. Marine Equipment/Materials and Marketing, 2018(6): 44-49.
- [3] 罗承先. 世界海上风力发电现状 [J]. 中外能源, 2019, 24(2): 22-27.
LUO C X. Current status of offshore wind power in the world [J]. Sinoglobal Energy, 2019, 24(2): 22-27.
- [4] 吕文春, 马剑龙, 陈金霞, 等. 风电产业发展现状及制约瓶颈 [J]. 可再生能源, 2018, 36(8): 1214-1218.
LV W C, MA J L, CHEN J X, et al. Current situation and restriction bottleneck of development of wind power industry [J]. Renewable Energy Resources, 2018, 36(8): 1214-1218.
- [5] 孙小兵. 世界能源新格局下中国的能源安全问题 [J]. 南方能源建设, 2014, 1(1): 16-24.
SUN X B. Discussion of China's energy security in the new world energy pattern [J]. Southern Energy Construction, 2014, 1(1): 16-24.
- [6] 张懿. 海上风电市场规模及发展前景研究 [J]. 中国市场, 2017(33): 71+75.

- ZHANG Y. Research on the scale and development prospect of offshore wind power market [J]. China Market Marketing, 2017(33):71-75.
- [7] 元国凯,汤东升,刘晋超,等. 海上风电机组基础灌浆技术应用与发展 [J]. 南方能源建设,2017,4(1):10-17.
- YUAN G K, TANG D S, LIU J C, et al. Grouting technology application and development in offshore wind farm [J]. Southern Energy Construction, 2017, 4(1):10-17.
- [8] 蔡绍宽. 平价上网助力海上风电行业发展——未来五年海上风电从业同仁的使命 [J]. 南方能源建设, 2019, 6(2):7-15.
- CAI S K. Grid parity speeds up the development of offshore wind power industry—the practitioner mission of offshore wind power in the next five years [J]. Southern Energy Construction, 2019, 6(2):7-15.
- [9] 徐田甜,张骁,崔航. 我国海上导管架平台抗冰锥体的设计实践 [J]. 船舶工程, 2010, 32(2):73-77.
- XU T T, ZHANG X, CUI H. Design practices of anti-ice structure on offshore jacket platform of our country [J]. Ship Engineering, 2010, 32(2):73-77.
- [10] 陈立. 海上风电单桩基础抗冰锥结构设计 [J]. 水力发电, 2018, 44(9):93-96.
- CHEN L. Ice cone design for the monopile foundation of offshore wind turbine [J]. Water Power, 2018, 44(9):93-96.
- [11] 张美荣. 我国海上平台抗冰锥体设计实践 [J]. 中国造船, 2012, 53(增刊2):140-146.
- ZHANG M R. Design practice of ice crack structure on offshore platform in China [J]. Shipbuilding of China, 2012, 53 (Supp. 2):140-146.
- [12] 高静坤,田园,俞剑勇. 海上平台冰锥结构设计分析 [J]. 中国造船, 2008, 49(增刊2):270-279.
- GAO J K, TIAN Y, YU J Y. Study of icebreaking cone structure design for offshore platform [J]. Shipbuilding of China, 2008, 49 (Supp. 2):270-279.

作者简介:



孙烜

孙烜 (通信作者)

1991-, 男, 江苏常州人, 工程师, 同济大学硕士, 从事高强灌浆料研究 (e-mail) sunxuan_1211@163.com。

(责任编辑 李辉)

中国能建广东院名列广州技术市场最强榜单

2020年3月2日,广州市人民政府新闻办公室举行新闻发布会,邀请相关政府部门、高校、科研机构和企业代表分享科技成果转化经验,并发布“2020广州技术市场年度榜单”。中国能建广东院凭借在技术市场上的出色表现入选“2020年广州市技术市场50强企业”。

广州技术市场年度榜单是在广州市科学技术局指导下,通过定量与定性相结合的评价方法,对广州技术合同认定登记数据进行综合分析,评出在广州技术市场活跃程度高、影响力大的机构。技术合同成交额从一个方面反映出企业技术成果的流动性和科技创新的活跃度,也体现了企业创新资源配置效率水平。

近年来,中国能建广东院以“技术先导、构建标准、引领市场、形成优势”的发展模式,从战略出发,聚焦价值创造,结合市场开拓,通过规划目标促课题实现,再形成标准和知识产权,进而孵化出企业发展的新增长极,构筑企业在新兴市场的先发技术优势。以海上风电业务为例,中国能建广东院通过充分调研、提前谋划,形成海上风电战略选择;通过问题导向、系统梳理,确立海上风电科技创新课题;以市场为导向,创新商业模式,聚焦为客户创造价值,推动科技创新成果转化。中国能建广东院还从体制机制着手,为科技成果转化成高增值的新业态市场营造良好的整体环境。

(黄肇和)