

滨海海洋生态保护修复项目中的碳通量塔施工技术实践应用

吴德鹏

上海园林(集团)有限公司

DOI:10.12238/hwr.v9i3.6193

[摘要] 文章结合实际项目,对滨海海洋生态保护修复项目中的碳通量塔施工技术进行研究。包括该项目基本概况,碳通量塔施工中的关键技术,以及碳通量塔安装难点与处置措施等。经分析可知,前期准备、基础施工、承台与连续梁施工、现场安装施工等,均是该碳通量塔施工中的主要技术内容。便道修建、起吊条件控制、起吊机械选择、基础加固处理等,则是处置其现场安装施工难点的关键措施。希望通过此次分析,可以为碳通量塔建设施工提供参考,以满足滨海海洋生态保护修复中的生态监测需求。

[关键词] 滨海区域; 海洋生态保护修复; 生态监测; 碳通量塔

中图分类号: X835 **文献标识码:** A

Practical application of carbon flux tower construction technology in coastal Marine ecological protection and restoration project

Depeng Wu

Shanghai Garden (Group) Co., LTD.

[Abstract] Combining with the actual project, the construction technology of carbon flux tower in coastal Marine ecological protection and restoration project was studied. It includes the basic overview of the project, key technologies in the construction of carbon flux tower, as well as the installation difficulties and disposal measures of carbon flux tower. The analysis shows that preliminary preparation, foundation construction, cap and continuous beam construction, and on-site installation construction are the main technical contents in the construction of the carbon flux tower. Road construction, lifting condition control, lifting machinery selection, foundation reinforcement treatment, etc., are the key measures to deal with the difficulties of on-site installation and construction. It is hoped that this analysis can provide reference for the construction of carbon flux tower to meet the needs of ecological monitoring in coastal Marine ecological protection and restoration.

[Key words] coastal region; Marine ecological protection and restoration; Ecological monitoring; Carbon flux tower

前言

在滨海海洋生态保护与修复项目中,碳通量塔是一种非常关键的生态监测设施,其建设施工质量将直接影响项目区域内的生态监测效果。基于此,施工单位需结合实际项目概况,明确碳通量塔的主要组成结构及其施工技术要求等,并以此为依据,以合理的技术措施完成碳通量塔施工。针对实际施工中的安装难点,施工单位需根据实际情况,采取针对性的处置措施。如此方可确保碳通量塔建设施工效果,为项目区域生态监测工作提供有力支持。

1 项目概况

此次研究的是上海某滨海海洋生态保护修复项目中的碳通量塔建设施工。该碳通量塔设计高度为39m,塔身截面是一个正六边形,塔架为Q355B型钢材,以热镀锌措施实施防腐保护,塔基基础上部设有13根规格是 $\Phi 1000\text{mm}$ 、长度是35m的钻孔灌注桩,

塔顶设有带入孔的瞭望层平台,平台底部以3mm厚度花纹板铺设,塔顶设有直径为9m的装饰网架球,塔身中央至塔身30m平台之间设有螺旋钢梯,塔身10m、15m、20m、25m以及30m位置均设有供维修设备安装的维修平台。本文主要对该碳通量塔施工技术实践应用进行分析。

2 碳通量塔施工中的关键技术实践应用

在此次滨海海洋生态保护与修复项目碳通量塔建设施工中,根据具体工程设计方案、现场实际情况与碳通量塔建设施工要求等,施工单位主要确定了以下几项关键技术策略,第一是合理做好施工前期准备工作,第二是合理完成碳通量塔基础施工,第三是合理完成碳通量塔承台与连系梁部分的钢筋混凝土结构施工,第四是合理完成碳通量塔结构的现场安装施工。以下是该碳通量塔实际施工中的关键技术应用策略。

2.1 前期准备

为确保碳通量塔建设施工的顺利开展与进行,前期准备是一项首要施工策略。基于该目标,此次项目中,施工单位依照设计图纸,通过GPS对相应坐标完成测量放样。同时在原海塘大堤迎海侧修筑一条施工便道,以供施工和后续维保通行。便道铺筑材料为道碴,铺筑后通过挖掘机压实整平,压实后的厚度控制在30cm及以上,并将一层2cm及以上厚度的钢板铺设在其顶面^[1]。

2.2 基础施工

在此次碳通量塔施工中,钻孔灌注桩基础的合理施工是确保整体建筑稳定性的关键。基于此,施工单位主要采取以下几项技术措施进行施工。(1)将厚度是10mm的Q235型钢板卷制成护筒,先以人工和机械结合完成预挖孔,再以机械静压法将护筒埋设其中,高度需超出桩顶设计标高一定范围,底端需深入泥面下部,用黏土将护筒四周夯实。(2)在设定好的桩机位置滩面上铺设钢板保障承载力,再安放枕木实施垫高处理,并做好调整钻机移位姿态的钢制滚筒,最后以汽车吊将打桩机吊装就位。(3)完成钻机就位后,需将磨盘调至水平,并使其中心与孔位中心对准,经复核确定合格后即可开展钻进施工,并以优质泥浆泵送法实施护壁处理。(4)终孔后应及时以换浆法实施清孔处理,完成清孔并确认合格后方可实施后续施工。(5)严格按设计标准完成钢筋笼预制,经验收合格后,采用汽车吊将其下放至钻孔内部,每一段钢筋笼内都应预先做好声测管固定,并通过橡胶帽做好声测管底部封堵处理。(6)将无缝钢管用作混凝土灌注导管,以T型螺纹快速接头连接,接头位置以两道密封圈做密封处理,严格按照规定程度和顺序下放每节导管,同时应按实际施工需求合理配置混凝土料斗。(7)水下混凝土以导管法灌注,并做好导管底部埋深控制。(8)每根钻孔灌注桩基础施工完成后,施工单位都需通过超声波无损检测技术实施桩身完整性检测,及时处理发现的问题,以确保桩身完整性及其承载力。

2.3 承台与连系梁施工

完成钻孔灌注桩基础施工后,下一个施工步骤便是承台和连系梁施工。该工艺环节主要为混凝土施工,施工中分钢筋、模板和混凝土浇筑三部分完成。为确保其施工效果,此次项目中,施工单位主要采取以下几项技术措施。(1)按放出的控制线,以风镐对钻孔灌注桩基础上端露出的桩头实施人工凿除处理。(2)按设计要求完成素混凝土垫层控制边线侧放,在作业点附近设置高程控制点,通过人工与挖掘机配合法,将坑槽开挖至设计高程,经检查确认无误后方可实施素混凝土垫层浇筑。(3)在素混凝土垫层上做好钢筋安装控制边线侧放,按设计图纸与施工要求完成钢筋安装和绑扎施工,形成上下两层钢筋网片,下层需以高强度砂浆垫块固定,层间以钢筋马凳支撑。(4)将木模板用作施工模板,按控制线在现场完成拼装,将长度是1m的型钢打入各个支撑点,以确保其整体稳定性,经复核模板截面尺寸及其垂直度满足设计标准后,方可开展下一步施工。(5)以商品混凝土实施现浇浇筑施工,以插入式振捣棒实施混凝土振捣,因此混凝土浇筑分层厚度需控制在振捣棒作用长度1.25倍及以下,振捣棒移

动间距需控制在其作用半径的1.5倍及以下,以快插慢拔的方式实施振捣。浇筑完成12h以内需做好覆盖保湿养护,养护期间需根据实际情况及时洒水,使承台与连系梁混凝土结构表面始终保持湿润,养护时间需控制在14d及以上^[2]。待承台与连系梁混凝土结构强度达到拆模强度后,施工单位需按先支后拆、后支先拆的顺序将模板拆除。若模板不急于周转,可继续带模养护一段时间,以确保承台与连系梁混凝土结构强度。

2.4 现场安装施工

对于该项目中的碳通量塔塔身结构与顶部装饰网架球,施工单位需通过吊装法进行现场安装施工。因所有结构部件均需要在生产厂家完成定型加工和防腐处理,所以在实际施工前,施工单位需先严格按照工程设计标准,对各部分构件的质量及其数量进行验收^[3]。表1为此次项目碳通量塔钢结构分段情况:

表1 此次项目碳通量塔钢结构分段情况

序号	部位	高程	重量
1	塔身1段	0-5m	16.4t
2	塔身2段	5-10m	13.0t
3	塔身3段	10-15m	10.7t
4	塔身4段	15-20m	10.28t
5	塔身5段	20-25m	10.2t
6	塔身6段	25-30m	10.5t
7	顶部网壳结构	30-39m	3.59t

经复核确认其中各个钢结构质量、规格和数量合格后,施工单位需严格按照设计要求。采用合理规格的履带式汽车吊实施吊装施工,以确保碳通量塔塔身结构及其顶部装饰网架球的现场安装施工效果。

3 碳通量塔现场安装难点与处置措施

因该项目中的碳通量塔需要建设在海洋滩涂区域内,现场地质、环境条件以及交通条件等均存在较多限制,使得实际安装施工中面临诸多难点。若这些难点得不到及时发现和处理,将会对碳通量塔现场施工的顺利进行造成不利影响,降低其施工效率、质量和安全性。基于此,实际施工中,施工单位需结合工程设计标准与现场实际情况等,分析其施工中存在的主要难点,并以此为依据,采取有效的措施进行处置,以确保各项施工难点的有效消除。

3.1 现场安装难点

由于此次项目碳通量塔安装施工现场处在滨海区域,其交通条件与地质条件均无法与普通陆地区域施工现场相比,加之该碳通量塔结构重量较大,因此在其现场安装施工中,施工单位将面临很多施工难点。根据此次项目碳通量塔现场安装施工情况,具体施工中,施工单位面临的主要难点表现在以下几方面。

第一是施工材料与设备运输距离较远。该碳通量塔安装点处在滩地范围内,与其距离最近的大堤相距168m,与另一座大堤相距352m。施工中的海滩用地性质无法改变,因此施工材料以及机械设备进入现场比较困难。

第二是吊装施工难度较大。该碳通量塔现场安装时需要对6节塔身和顶部网壳实施吊装施工,其总高度为39m。由于碳通量塔处在海边,吊装时海风将对其产生较大影响。加之顶部网壳结构为一个体积较大的球体,其宽度为9m,因此实际施工中的吊装难度也比较大。

第三是施工现场地质条件较差。该碳通量塔安装施工地点处在滩地范围中的潮水影响区域内,整体地质情况比较差。经安装施工现场实地勘察发现,该场地深度70m范围内的地基土为第四纪全新世沉积物,具有较差的承载力^[4]。因此,施工现场地质条件较差也成为该碳通量塔现场安装施工中面临的一大难点。

3.2 现场处置措施

针对该项目中碳通量塔现场安装施工难点,施工单位特结合其现场实际情况与具体施工标准等,为其制定了合理的处置措施。具体施工中,施工单位为各项施工难点制定的处置措施如下。

首先是针对该项目中的碳通量塔施工材料与设备运输距离较远这一难点,施工单位通过施工便道修建的方式来进行处置。结合施工现场实际地质情况、碳通量塔施工要求以及用海性质审批情况等,在审批用海范围内,以双层双向钢板完成施工便道铺设,以确保碳通量塔施工材料与机械设备等顺利进入施工现场,顺利到达各个施工点位。

其次是针对该项目中的碳通量塔吊装施工难度较大这一难点,施工单位通过起吊条件合理控制与起吊机械合理选择等方式来进行处置。考虑到该碳通量塔吊装施工高度较大,施工中很容易受海风影响,施工单位决定密切关注每一天的天气情况,根据具体天气情况合理安排吊装施工,避免在海风较大的情况下实施吊装作业。同时严格要求所有安装施工人员在塔上施工时都佩戴好防坠器,避免因海风过大而导致的高空坠落事故,确保现场吊装施工的安全性。另外,考虑到该碳通量塔顶部的球体网壳结构体积较大,对吊装机械设备的应用要求较高,施工单位采

用80t规格的吊机进行起吊,以确保其吊装施工效果。

最后是针对该项目中的碳通量塔施工现场地质条件较差这一难点,施工单位通过合理的基础加固措施进行处置。对于汽车吊撑脚部位,主要通过钢管桩与道板相结合的结构形式实施基础加固处理,从而为汽车吊设备设置一个满足实际承载力需求的停机平台。对于材料堆放和吊车停放地块,主要通过双层钢板铺设的方式进行基础加固处理,以满足其实际承载力需求^[5]。对于汽车吊吊点位置,主要通过路基箱板铺设的方式实施基础加固处理,以满足其实际承载力需求。同时在便道与基础周边进行了围堰堆筑与排水沟设置,以应对施工现场的潮水影响,确保基础稳定性。

4 结束语

综上所述,碳通量塔是此次滨海海洋生态保护与修复工作中的关键建筑设施。因该项目施工现场地质条件复杂,影响因素众多,所以碳通量塔施工技术的合理应用及其施工难点的有效处置非常重要。基于此,施工单位不仅需严格按工程设计要求在现场进行碳通量塔施工,还需要结合施工现场实际情况,以合理的措施来解决其施工难题。如此方可进一步提升碳通量塔整体建设施工效率、质量及其安全性,为碳通量塔的合理建设及其后续应用创造有利条件。

[参考文献]

- [1]王琨.基于复杂地形的商住综合体地基处理与加固[J].中国建筑金属结构,2025(3):125-127.
- [2]钟贵荣.堆填作用下滨海软土地层既有建筑桩基病害治理实践[J].地基处理,2024(6):611-617.
- [3]耿庆军.滨海人工吹填软土地地基加固方法及效果研究[J].山东交通科技,2024(6):54-57.
- [4]张辉,卞晓琳,邹威波,等.海南滨海粉细砂的工程特性与地基压实方法研究[J].市政技术,2024(11):77-83.
- [5]王亚杰.滨海软土地基中的真空与堆载预压技术应用[J].工程建设与设计,2024(20):10-12.

作者简介:

吴德鹏(1987--),男,汉族,江苏省南通市人,职称:中级工程师,本科,研究方向:水利工程施工。