

内河平原航道锚泊区新型结构方案

汪伯明

杭州市交通运输行政执法队萧山港航执法大队 浙江 杭州 311209

摘要:在内河平原河道的构成之中,锚泊区产生的作用不容替代。在我国内河平原航道锚泊区的构成中,一直采用重力式结构,这种方式本身存在造价高、部分航段在施工中需临时进行围堰等特点,对排涝、防洪等任务的完成十分不利。基于此,本文将“杭州浦阳江船舶安全监管锚泊区”工程的新型结构方案设计为例,融入高桩墩式结构形式,创新锚泊区新型结构方案设计,以期提升内河平原航道锚泊区的运行质量与效果。

关键词:内河平原航道;锚泊区;高桩墩式结构

前言:锚泊区也可以称之为“锚地”,所指为在船舶于水上运行,出现抛锚问题时,提供检验引航、安全停泊、水上过驳等一些列相关作业的水域。在实际进行锚泊区选择时,需注重该区域的流量、风量问题,要在面积较大、水深较为适宜、远离礁石、风浪较小的区域,定位为锚泊区^[1]。在常规情况下,锚泊区可按照其功能进行区分,如危险货物锚泊区、装卸作业锚泊区、引航锚泊区、船队编解锚泊区等。杭州浦阳江船舶安全监管锚泊区位于杭州萧山区义桥镇杭甬运河浦阳江段四级航道沿线,新坝船闸下游4km~上游1km之间,距下游浦阳江、钱塘江、富春江三江交汇口约2.4km。工程主要包括新建500吨级靠船系泊锚地泊位4个(水工结构按系泊1000吨级船舶设计)、双浮筒(桩式)系泊锚地泊位7个,875m²的安全监管用房及航标、安全监控设施等配套工程。文章将针对该工程的锚泊区新型结构方案规划做出探讨、分析。

1 杭州浦阳江船舶安全监管锚泊区自然条件及注意事项

1.1 自然条件

杭州市处于亚热带季风区,属于亚热带季风气候,四季分明,雨量充沛。全年平均气温17.8℃,平均相对湿度70.3%,年降水量1454毫米,年日照时数1765小时^[2]。夏季气候炎热,湿润,是新四大火炉之一。相反,冬季寒冷,干燥。春秋两季气候宜人,是观光旅游的黄金季节。

1.2 注意事项

杭州浦阳江船舶安全监管锚泊区工程项目的建设,对提高该市公共交通服务能力,确保钱塘江、浦阳江、杭甬运河航道畅通和安全监管,推进“三江两岸”黄金生态旅游交通发展具有重要意义。因此,在实际推进工程建设的过程中,需针对质量管理情况、工程变更情况,进行重点关注。

(1)质量管理情况:①本工程由杭州市交通工程质量安全监督局进行质量和安全生产监督;②本工程于2014年6月12日召开技术交底会,建设、设计、监理和施工单位的专业技术人员参加;③工程所用主要建筑材料、各种构配件按规范要求进行检测试验,其检测报告结果均合格。对桩基进行抽样检测,检测数量及结果符合要求;④本工程未发生任何质量事故,各分项工程、分部工程的质量,都达到了合同规定的指标和水运工程质量验收标准。

(2)工程变更情况:①增设靠泊区人行桥70mm厚铺装层结构;②调整靠泊区栈桥跨跨,由20m+5m调整为17m+8m;③系船浮筒锚地主要满足非正常通航的洪水期应急使用、兼顾正常通航期使用,3号系泊区距离新坝船闸较远,而1、2号系泊区距离新坝船闸较近,为方便新坝船闸调度,根据杭州交通局组织的协调会会议纪要,将1、2号系泊区按设计最低通航水位情况下满足2.5m设计水深的要求进行疏浚,即疏浚底标高为0.32m;3号系泊区按平均高潮位的设计水位进行疏浚,即疏浚底标高为2m;④由于杭甬运河信息化建设已覆盖锚泊区区域,本项目信息化管理系统建设不再实施。

2 杭州浦阳江船舶安全监管锚泊区新型结构方案设计

2.1 结构选型思路

(1)考虑船舶靠岸系泊采用丁靠和顺靠方式,结构采用连片段+独立墩式段的组合式布置;(2)根据地质灾害危险性评价结果,综合考虑锚泊区结构的安全性,选用对地基影响最小的结构形式;(3)结合施工期河道行洪安全要求,采用无需临时围堰的水上施工方案;(4)根据使用要求、自然条件、使用环境、施工条件等因素,选用最优的结构方案。

2.2 结构设计方案

本工程锚泊区规模大、岸线长,传统的重力式结构

对地基要求高,混凝土用量大,造价较高;且在河道中修建围堰施工工期长,汛期影响防洪,干地施工排水工作量大,施工费用高。因此,综合考虑上述因素,采用高桩墩式结构。桩型选择是高桩墩式结构的重中之重,根据地形条件和使用要求多采用PHC管桩、钻孔灌注桩、冲孔灌注桩等。

其中,(1)钻孔灌注桩多适用于有水深限制、打桩相对不便的地形,且一般为直桩,多适用于小型码头;(2)预制钢筋混凝土方桩的桩身抗弯能力和承载力相对较小,目前已很少使用;(3)PHC管桩为先张法高强预应力混凝土桩,混凝土强度等级为C80,具有强度、抗渗性高的特点,对各种地质的适用性良好;(4)冲孔灌注桩:冲孔所致即为发挥冲击钻效用,保证带钻刃冲锤有效提升,并以自由下落做冲击动作,实现岩层削切目的,并排出碎渣而后成孔。一般情况下,冲击钻机可划分为两种形式,一种为钢丝绳式、另外一种为钻杆式^[3]。其中,①钢丝绳式:钻孔直径存在较大特点,可依照设计桩径,改变钻头大小,关于锤重也可根据桩径大小确定,一般控制在3000kg~10000kg;②钻杆式:钻孔直径较小、整体作业效率较低,常规情况下很少应用。而冲孔灌注桩技术的适用范围,一般为黏土层、砂土层、裂隙发育地层、填土层、碎石土层等,一般情况下,桩孔直径在600mm~2500mm之间,冲孔深度最大约为300m。

2.3 新型结构应用

本工程的锚泊区新型结构,主要为高桩墩式结构。采用灌注桩墩台结构方案。终孔时桩底标高不得高于设计标高,进入全风化及以下岩层1.5倍桩径。桩顶上部浇筑墩台连成一个整体。该结构的具体应用要点如下。

2.3.1 灌注桩施工

灌注桩施工,具体流程如下:

(1)施工准备:在冲孔灌注桩基础施工正式开始前,需结合实际工况,确定技术标准、准备相关材料、选择施工作业人员、引进建筑机械设备。同时,还需本工程涉及企业构建专门质量管理团队,以保证事前准备工作充分落实。同时,施工单位在桩机正式进场前也需做好场地清理、平整工作,保证装机运行稳定、高效。

(2)测量定位:在冲孔灌注桩技术应用中,已经完成施工方案制定后,可开展测量定位作业。该项工作的开展需要依照施工图纸,做到桩位线测量定位的全面掌握,测量过程需注重全站仪设备效用发挥,定位放样则需利用钢卷直尺。整个流程如下:①桩基施工场地控制轴线放出,需严格按照施工图纸标准完成,桩位线一般自轴线引出,现场作业人员需对此做好标识;②在桩位

中心坐标定位已经精准完成后,可利用钢筋等做出较为明显的标志^[4]。整个桩位控制圆中心点,还需依照该标识设置,而桩半径长直接等于圆半径长,按照该标准绘制圆即为桩位控制圆;③针对已经完成标记轴线、桩位坐标,还需进行更进一步的检查,规避标记缺失问题,即使出现此类问题也要做到迅速补充;④测量放线过程中,所得桩位坐标、轴线等都需做到及时有效复核。

(3)护筒制作、埋设:为有效规避塌孔问题的产生,现场工作人员需要确定桩中心点为圆心,保证钢护筒埋设更具针对性,关于护筒直径、高度确定,最好控制为前者1m、后者2m,而材料最好为钢板卷制钢护筒。常规情况下,实际施工中的护筒埋深需控制在1.5m。在具体埋设作业完成后,钢护筒周围需及时压实、挤紧,该步骤需利用黏土分层,保证密实度理想、避免下沉、松动问题。此外,安装桩机这一操作,需确保钻头中心、桩孔、护筒处于同一水平线之上,偏差不能够超过50mm。

(4)冲击钻孔:冲击钻孔施工对冲孔灌注桩质量的影响十分显著,从工程建设角度入手,在成孔初期阶段中,锤高需确定为0.4m,慢进轻压、低锤冲击,保证孔壁平整。当钻杆进入钻孔,需提升钻进速度,锤高需提高至2m,整个过程冲击锤会将钻孔内泥沙击碎并挤入孔壁,以提升孔壁密实度,但是这一过程也会有土石渣大量出现,对钻进造成不良影响,这时就需要将孔内残渣及时排出,一般会使用捞渣桶掏渣,其长度一般在1.8m、直径在400mm,捞渣时间需要控制为2h/次。此外,为杜绝塌孔问题,孔内泥浆的补给也需做到密切关注,后续冲孔操作如果遭遇泥浆较稀问题,还需要以粘性土的添加来增稠。

(5) 导管安装、二次清孔

导管安装中需注意两点:第一,灌注前需精准测量导管总长度;第二,导管投入使用前,需先行开展水密性试验,检查其各个部位密封防渗性能。而在二次清孔作业中,需在履带吊吊放钢筋笼已经到位后,做到导管抓紧吊装,二次清孔需在导管安装完成后开展。在导管吊放过程中,其轴线需要和孔位中心对准,导管下方也需做到顺直、平稳,规避扰动壁孔、刮蹭钢筋笼等问题发生^[5]。完成导管吊装后,需将圆形漏斗置于其顶口位置,这时需保证孔底高度距底口约300mm。并开启泥浆泵,推进二次清孔作业顺利开展。二次清孔泥浆的比重指标确认,需要参照设计标准,进泵需在1.10以下、返泵需在1.15以下,沉渣厚度要控制器 $\leq 50\text{mm}$,整个清孔作业的时间,要注重考量工程建设实际设置,保证其科

学、合理。在已完成二次清孔作业后,确定一系列参数标准契合工程设计要求与标准,可开始水下缓凝土灌注施工。

(6) 水下混凝土灌注:水下混凝土灌注,对冲孔灌注桩技术的贯彻应用有明显影响、属于其重要环节之一,施工人员在正式开展此项作业前期,需保证技术准备工作充分贯彻,这是确保水下混凝土灌注施工高效完成的基础。在本研究的工程建设之中,需确定桩身等级为C35、并确定其坍落度在180mm~220mm之间,整个施工过程中,如果现场搅拌作业已经充分完成之后,要把浆液运输到施工现场之中,现场有储料斗能够装载。在这一操作过程中,需要重点关注储料斗状态是否正常,在储料斗已经装满后,剪除混凝土活塞,整体灌注操作需要利用导管,在储料斗内混凝土面已经下降并到达底部,要及时继续添加,并控制导管提升速度、混凝土上升速度等。在混凝土灌注完成后,桩基混凝土达到初凝状态,即可拔起护筒、移除桩基、回填孔口、做好泥浆外运。而后需专职人员负责混凝土试块留置,每根桩试块留置需在二组以上,一般二组三块,每一试块都需注明留置日期、桩编号、强度等,做好标养,在其到达龄期即送检。送检结果保证混凝土符合工程建设强度后,可将桩头多余混凝土清除,冲孔灌注桩即成桩。

2.3.2 模板施工

在本研究工程中,墩台本身是一种不规则曲线,因此需保证模板制作材料的坚硬,基于此,为满足工程混凝土浇筑支护、支撑需求,选用铝模板展开施工。在使用的时候,主要是将其制作成定型模板,使用连接构件将其拼装成为工程施工中所需要的各种形状以及尺寸,可以被应用到各种施工结构中,实用性较高。铝模板虽然投资量相对较大,但是使用周转率相对较高,使用寿命相对较长^[6]。为了充分发挥出铝模板的功效,在使用时,需要做好必要的保管和维护工作。除了依据模板性质分类,还可以根据搭接方式进行分类,一般可以分为固定式模板、移动式模板以及永久式模板;根据模板规格形式不同,还可以将其分成定型模板以及非定型版。

在开展安装活动之前,施工单位要构建一批高素质施工团队,并开展安装公益培训活动,提高施工人员安

装水平,这样在施工中安装质量才会得到保障。当铝模板进场之后,还需要工作人员结合装箱单开展必要的进场检查工作,这就需要提前做好必要的工具,常见的如脱膜剂、锤子以及各种套管等。完成以上工作之后,才结合安装工艺流程开展相应的安装活动。整个施工流程,都必须严格依据安装要求开展安装工作,避免出现技术问题,降低铝模板质量。当然,在正式开工之前,施工单位需要根据工程施工图纸进行深化设计,工程师绘制出整体的铝模拼装图、加工图以及各种样图,保证铝模板工程施工质量。

结束语

综上所述,在内河平原航道锚泊区的结构设计中,需注重环境条件、适用要求等多方面的考量,以保证内河平原航道锚泊区结构设计的合理性。文章以“杭州浦阳江船舶安全监管锚泊区”工程的新型结构方案设计为例,针对其创新结构进行确定,并考虑传统重力式结构闲叙在施工中设置临时围堰,不利于汛期防洪,因此选择应用高桩墩式结构,并针对该结构应用的要点问题,做出深入剖析,希望能够为我国此类工程结构方案的规划,提供一定建议。

参考文献

- [1]程艳,郝岭,李泳龙,等.山区河流港湾式锚泊区停泊条件分析[J].水运工程,2024(1):149-155.
- [2]兰锦豹.贵港某港口作业区锚地工程锚泊方式对比分析[J].西部交通科技,2022(7):204-206.
- [3]姚敏峰,林楷宸,阳裕,等.基于锚泊地追忆的澳门特区氹仔历史街区活化再生研究[J].建筑与文化,2022(10):160-163.
- [4]张春涛,王亮,王侨.基于海浪模拟的30万t级养殖工船单点锚泊系统设计的理论计算[J].上海海洋大学学报,2023,32(5):1059-1067.
- [5]赵新颖,张彬,刘和炜,等.斜坡海底条件下锚泊渔船水动力响应研究[J].中国造船,2022,63(3):61-72.
- [6]李莎航,王文华,张科栋,等.系泊锚链全生命周期内极限破断安全系数演变特性分析[J].中国造船,2022,63(6):133-144.