

狭窄施工场地地下防汛墙改建施工组织优化与机械选型分析

黄师健

上海江龙建设工程有限公司

DOI:10.12238/btr.v8i1.4619

[摘要] 在实际施工过程中,防汛墙改造往往面临着施工场地狭窄等诸多挑战。有限的空间不仅限制了施工机械的停放和作业,同时也对施工流程、工序衔接、施工安全保障等方面提出了更高的要求,而传统的施工组织方式和机械选型往往难以满足狭窄场地条件下的工程需求。基于此,本文旨在探讨在狭窄的施工场地中选择合适的施工机械,分析施工设备对进度和质量的影响,如何优化施工组织,以供相关工程项目参考。

[关键词] 狭窄施工场地; 防汛墙改建; 施工组织优化; 机械选型; 桩基施工

中图分类号: TU733 文献标识码: A

Optimization of Construction Organization and Mechanical Selection Analysis for the Reconstruction of Underground Flood Control Walls in Narrow Construction Sites

Shijian Huang

Shanghai Jianglong Construction Engineering Co., Ltd.

[Abstract] In the actual construction process, the renovation of flood control walls often faces many challenges such as narrow construction sites. The limited space not only restricts the parking and operation of construction machinery, but also puts forward higher requirements for construction processes, process connections, construction safety guarantees, etc. Traditional construction organization methods and machinery selection often fail to meet the engineering needs under narrow site conditions. Based on this, this article aims to explore the selection of suitable construction machinery in narrow construction sites, analyze the impact of construction equipment on progress and quality, and how to optimize construction organization for reference in related engineering projects.

[Key words] narrow construction site; Reconstruction of flood control walls; Optimization of construction organization; Mechanical selection; Pile Foundation Construction

引言

随着城市的发展,许多基础设施需要进行升级改造,防汛墙改建工程在保障城市防洪安全方面起着关键作用。然而,在实际施工过程中,狭窄的施工场地常常给防汛墙改建带来诸多挑战。有限的空间不仅限制了施工机械的停放和操作,还对施工流程、工序衔接以及施工安全保障提出了更高要求。传统的施工组织方式和机械选型在狭窄场地条件下往往难以满足工程需求,导致施工进度缓慢、质量难以保证,甚至可能对周边环境造成不利影响。基于此,本文旨在结合实际案例,探讨如何在狭窄施工场地中优化施工组织,选择合适的施工机械,并分析施工设备对进度与质量的影响,旨在为相关工程项目提供参考。

1 工程概述

1.1 工程背景与实施范围

随着城市的发展,杨浦区杨树浦港作为区域重要的行洪通

道,其防汛设施的稳固性对保障周边居民生命财产安全和城市正常运转意义重大。由于长期受水流冲刷、自然侵蚀以及过往荷载作用,杨浦区杨树浦港(抚顺路~本溪路)段防汛墙及相关设施出现不同程度的损坏和老化,急需进行改建。

杨树浦港(抚顺路~本溪路)防汛墙改建工程整治范围为杨树浦港抚顺路至本溪路段,总长度435.92m。在此范围内,不仅要435.92m的防汛墙进行改建加固,以增强其防洪抗灾能力,还涉及1000m²防汛道路的恢复,保障汛期交通畅通。同时,新建1000m²绿化(恢复绿化具体水生植物和陆域绿化面积未提及,按原文统一表述)以优化生态环境;未提及新建雨水管、雨水连接管、检查井和雨水口相关内容,此部分不在本次工程实施范围内,无需进行建设,以确保区域安全与生态环境协调发展。

1.2 施工环境与难点分析

杨树浦港防汛墙维修工程的施工环境复杂,面临诸多难点。

(1)在场地条件方面,虽防汛墙两侧空间有限,现状防汛墙紧邻住宅小区,距离居民楼最近处只有2.3m,机械、车辆运行极为困难。且由于现状防汛墙紧邻住宅小区,无施工通道进入,需通过小区内部道路进入,场地空间极为有限,难以满足大量施工物资和设备的堆放需求,增加了材料管理和设备停放的难度,制约了施工效率。

(2)在交通方面,河道西侧沿线均为小区范围,工程的施工将封闭河道沿线的部分小区道路,施工过程中的物料运输、机械作业等活动不可避免地会干扰小区内正常交通秩序,可能造成交通拥堵,影响居民出行效率,且施工与交通的时间和空间冲突处理不当还可能引发安全事故。

(3)在外部协调方面,工程涉及业主、水务、交通、市容城管及小区物业等多部门和单位,各部门和单位职能不同、关注点各异,要在施工许可、场地使用、交通疏导、环境管理等方面达成一致并协同推进,需耗费大量精力进行沟通协调,任何环节出现问题都可能延误工期、增加成本,对工程顺利开展形成挑战。

2 施工组织优化方案

2.1 狭窄施工场地条件下的施工流程优化

在防汛墙工程中,针对狭窄施工场地的情况,施工流程进行了如下优化:

(1)在施工前期,建筑材料进场计划按照工程进度进行精密规划,做到材料随进随用,避免工地积压、挤占等现象的发生。同时,利用场地有一定宽度的地段,对物料堆放场进行合理规划,做到分类码放,错落有致,减少占地面积。

(2)施工时,非机动车道作为临时施工便道,在取得交警部门的占道许可批复后,使用小型运输设备进行转运,对需要二次驳运的物资进行二次驳运。立即安排车辆,在拆除旧结构、挖开土方后,及时清运出废料,使工地保持整洁、畅通。

(3)机械设备的停放、运行路线在基础建设阶段采用紧凑、高效的施工顺序进行合理安排,避免了相互干扰的设备之间发生干扰。在进行桩基施工时,要按照事先规划好的顺序,选择适合狭窄场地的小型打桩设备,逐桩施工,这样才能保证施工过程井然有序。

(4)在后续防汛墙建设、道路修建、绿化建设以及管道敷设等各个环节,针对现场实际情况,对场地空间要求较少的工序,要灵活调整施工顺序,优先安排工序。而且在建设过程中,对建筑工地进行不断清理,将剩余的物资和工具及时回收整理,从而在狭窄的场地条件下,为后续建设创造良好的施工条件,从而达到高效的施工进度。

2.2 施工阶段划分与工序衔接策略

在杨浦区防汛墙相关工程中,施工阶段主要划分为前期准备、主体施工、附属设施建设和收尾验收四个阶段。

前期准备阶段,成立管理协调小组,与业主、水务、交通、市容城管等多部门沟通协调,办理各类施工许可手续,确保工程合法合规开展。同时,进行场地勘察,精确测量地形和地下管线分布,为后续施工提供数据支持。

主体施工阶段,先进行防汛墙的维修加固或改建工作。如杨树浦港防汛墙改建时,先拆除原墙部分结构,保留主筋,新建低桩板式挡墙结构,将新墙体钢筋与原主筋焊接,保证结构稳固。在此过程中,合理安排施工顺序,避免对周边建筑和环境造成影响^[1]。

附属设施建设阶段,开展防汛道路修筑、绿化种植、雨水管铺设等工作。遵循先地下后地上原则,先铺设832m雨水管及66m连接管、设置22座检查井和雨水口,再进行3940m防汛道路施工,最后进行1340.25m²绿化建设,确保各工序紧密衔接。

收尾验收阶段,对工程质量进行全面检查,对防汛墙的力度、稳定性,道路的平整度,绿化的成活率等进行检测,确保工程质量达标。整理施工资料,提交验收申请,配合相关部门完成验收工作。通过明确各阶段任务和优化工序衔接,保障工程高效、有序进行。

2.3 施工安全保障与周边环境协调措施

在防汛墙工程施工安全保障方面,制定详细安全操作规程,对各类施工机械操作、高处作业、土方开挖等制定明确规范,要求施工人员严格执行。加强安全教育培训,定期组织施工人员学习安全知识和技能,提高安全意识。在施工现场设置完善的安全防护设施,如在危险区域设置防护栏杆、警示标识等。对大型机械设备,施工前全面检查其性能,确保安全装置齐全有效,施工时安排专人指挥操作,确保设备运行安全^[2]。

周边环境协调上,在交通疏导方面,积极与交通管理部门协作,依据其指导制定交通疏导方案。施工时,按方案对沿线非机动车道进行阶段性封闭,并设置清晰的交通警示标志和夜间警示灯,安排专人指挥交通,疏导车辆和行人,确保交通顺畅。针对施工场地周边的居民住宅楼、绿化树木和永久性构筑物等,对临近建筑物进行实时监测,掌握其沉降、位移等数据,大型机械设备远离保护建筑行驶。合理规划临时堆放区,远离建筑物避免堆载影响。对距离施工作业面近的构筑物,根据实际情况采用打入钢板桩等保护措施,减少施工对周边环境的影响,实现施工与周边环境的和谐共处。

3 机械选型与施工技术适应性分析

3.1 桩基施工机械选型分析

3.1.1 搅拌桩施工设备选型

鉴于本工程的地质条件以及施工场地狭窄等特点,选择多头深层搅拌桩机作为搅拌桩施工的主要设备,多头深层搅拌桩机可实现一次施工多根桩,施工效率大大提高,施工时间也随之减少。本项目主要是基础加固等采用搅拌桩为主,可有效满足设计要求的多根深搅拌桩机。该设备通过搅拌叶片的旋转,将水泥浆料与土体充分搅拌、混合,使加固后的土体形成均匀的桩体,使基础的承受力和稳定性得到提高,同时也使基础的承受力在施工过程中,桩体的质量和均匀性是通过设备钻进速度、提升速度、搅拌叶片转速等参数的精确控制来保证的。如钻进速度控制在0.5-1.0m/min,提升速度控制在0.3-0.8m/min,搅拌叶片的转速根据地质条件的不同调整在30-60r/min之间。

3.1.2 钢板桩施工机械配置

本工程选用的钢板桩施工机械包括1台SW-100型静压植桩机、1辆12t汽车式起重机、1台1.0m³履带式挖掘机以及1套振动锤,这些机械相互配合,高效完成施工任务。

静压植桩机是一种能有效解决钢板桩施工中震动大、噪音大,减少对周围环境及建筑物影响的重要设备。在施工时,它利用自身重力和液压系统,将钢板桩缓缓压入土体中,以保证桩身的垂直度和入土深度达到设计要求,在施工过程中,钢板桩的垂直度SW-100静压植桩机的应用,特别是在工程周围环境复杂,对震动敏感的区域,保证了钢板桩的施工精度和质量。

12t汽车式起重机主要承担钢筋桩的装卸和起吊任务。在吊装过程中,操作人员严格按照操作规程,控制吊装速度和角度,确保每一次吊装都能保证合适的钢板桩根数,并对锁口起到保护作用,避免损伤^[4]。吊装时采用两点吊装的方式,吊点的选择要根据钢板桩的长度、重量等进行合理的选择,这样在吊装的过程中就可以保证钢板桩的稳固。

1.0m³履带式挖掘机在施工中发挥着重要作用。在槽钢围堰施工时,它配合振动锤将槽钢沉入至设计标高,通过调整挖掘机动臂和斗杆的角度,精准控制槽钢的打入位置和垂直度。在清障作业时,挖掘机利用其强大的挖掘能力,清除桩位处的障碍物,为钢板桩施工创造良好条件。

振动锤与履带式挖掘机配合,在槽钢围堰施工中用于将槽钢快速、准确地沉入地下。施工过程中,密切关注振动锤的工作状态,通过调节振动频率和振幅,确保槽钢顺利沉入,同时保证桩身的垂直度和稳定性。

3.2 施工设备的施工进度与质量影响

在防汛墙改建工程中,施工设备对施工进度与质量起着关键作用。先进且性能良好的设备是按时完工的有力保障。以静压植桩机为例,其静压植桩工艺无振动、高精度,施工效率高。在钢板桩施工时,相比传统打桩设备,能快速将钢板桩压入土体,减少单桩施工时间,从而加快整个钢板桩施工进度,为后续工序争取更多时间。而挖掘机在土方开挖、清障和辅助施工中,其挖掘能力和移动灵活性影响着施工速度。1.0m³的履带式挖掘机斗容适中,可高效挖掘土方,及时清理场地,若设备故障或选型不当,挖掘效率低下,会导致土方工程延误,进而影响整个工程进度^[3]。

在施工质量方面,设备性能直接关系到工程质量的优劣。桩体质量决定于搅拌桩施工设备的搅拌均匀程度。多头式深层搅拌桩机将水泥浆与土体充分搅拌混合,通过搅拌叶片的旋转形

成均匀的桩体,使基础的承载力和稳定性得到提高。施工中对设备的钻进速度、提升速度、搅拌叶片转速等参数进行精确控制,保证了桩体质量的均匀一致。再如模板工程,采用整齐划一、原封不动的定型组合木模板,并对隔离剂进行修整、清洗、涂刷,每次使用前都能保证浇筑后混凝土的外观质量,避免出现蜂巢、麻面等瑕疵^[5]。

为最大程度发挥施工设备对进度和质量的积极影响,施工前需根据工程特点和要求,合理地设备类型进行遴选。在施工期间,为使设备的运行处于较好的状态下,加强设备的维修保养工作,并对设备性能进行经常性的检查,及时排除故障。同时在施工人员进行业务方面的培训,使他们在设备操作的规范及施工技术方面能够做到心中有数,并按照操作规程进行设备操作,从而在施工中保证了施工的进度与质量。

4 结论

综上所述,在杨浦区防汛墙改建工程中,针对狭窄施工场地的特点,通过优化施工组织和精确机械选型,显著提高了施工效率和质量。在施工过程的优化和分阶段的合理划分,使工程得到了有章可循的推进,从而避免了现场资源的相互抵触和工时的延缓现象的发生。在保证各项作业顺利完成的同时,合理地配置机械设备特别是小型、高效的建筑机械。有效降低了建筑对周围环境的影响,并通过与周围环境的施工安全保障措施协调,使工程安全及环保要求得到有效提高。今后,随着施工工艺的不断发展及智能装备的传入,狭窄施工场地的施工效率和质量将进一步提高,为类似工程的顺利实施提供更为可靠的技术保障。

[参考文献]

[1]张盛.复兴岛运河防汛墙改建及滨江贯通工程实践[J].水利水电快报,2024,45(S1):35-39.

[2]李滢莹.中小河道治理方案及思考——以上海市走马塘北岸防汛墙改建工程为例[J].中国市政工程,2020,(2):53-55+59+130.

[3]兰士刚,董学刚.苏州河四期堤防达标改造工程的创新技术应用分析[J].城市道桥与防洪,2020,(12):116-117+140+17.

[4]黄璟.复杂管线及障碍物条件下的防汛墙设计[J].珠江水运,2018,(13):30-31.

[5]王健.防汛墙工程施工技术应用[J].城市道桥与防洪,2016,(07):221-222+23.

作者简介:

黄师健(1984--),男,汉族,江苏启东人,本科,工程管理专业,从事市政建筑领域工作十多年。