

海塘安澜工程中丁坝桩基施工质量与进度保障策略研究

张海龙

浙江安盛爆破工程有限公司, 浙江 绍兴 312000

DOI: 10.61369/ETQM.12216

摘 要 : 本文聚焦浙江省海塘安澜工程, 该工程以防潮、排涝为主, 兼具改善滨海生态环境功能。丁坝作为关键结构, 其桩基施工质量与进度直接影响整个工程成效。通过对工程背景、施工难点的深入剖析, 提出了一系列确保丁坝桩基施工质量与进度的有效策略, 旨在为同类工程提供参考与借鉴。

关 键 词 : 海塘安澜工程; 丁字坝; 桩基施工; 质量与进度管理

Research on the Construction Quality and Progress Guarantee Strategy of Dingba Pile Foundation in Haitang Anlan Project

Zhang Hailong

Zhejiang Ansheng Blasting Engineering Co., Ltd. Shaoxing, Zhejiang 312000

Abstract: This paper focuses on the Haitang Anlan Project in Zhejiang Province, which mainly focuses on moisture prevention and drainage, and has the function of improving the coastal ecological environment. As a key structure, the construction quality and progress of the pile foundation of the Ding Dam directly affect the effectiveness of the whole project. Through the in-depth analysis of the project background and construction difficulties, a series of effective strategies to ensure the construction quality and progress of Dingba pile foundation are proposed, aiming to provide reference and reference for similar projects.

Keywords: haitang anlan project; t-shaped dam; pile foundation construction; quality and progress management

海塘安澜工程在浙江省沿海地区的防灾减灾和生态环境维护中占据着举足轻重的地位。作为海塘工程的核心构成部分, 丁坝对于抵御潮水侵袭、稳固堤岸起着关键作用。而丁坝的桩基施工, 作为整个工程的基础环节, 其质量优劣与进度快慢直接关乎海塘的整体稳定性和功能性。在钱塘江内复杂的施工环境下, 面临着台风、大风、潮汐等自然因素的挑战, 同时又要满足工程等别为 I 等、海塘主要建筑物级别为 1 级以及 300 年一遇设计潮水标准的高要求, 如何确保丁坝桩基施工的质量和进度, 成为工程建设中亟待攻克的关键难题。深入研究并解决这一问题, 不仅对海塘安澜工程的顺利实施意义重大, 也能为类似的水利工程建设提供宝贵的经验和技術支撑。

一、工程概述

(一) 工程任务与目标

海塘安澜工程以防潮、排涝为首要任务, 通过构建坚固的海塘防线, 有效抵御潮水的冲击, 保护沿海地区人民生命财产安全以及各类基础设施。同时, 工程还着眼于滨海生态环境的改善, 通过一系列生态修复和景观营造措施, 促进沿海地区生态系统的平衡与稳定, 实现人与自然的和谐共生, 推动沿海地区的可持续发展^[1]。

(二) 主要工程措施

工程涵盖了提标加固海塘、新建丁坝、加固水闸、增设桥梁、新建绿道、文化节点、休闲亭廊以及沿塘生态修复等多个方面。提标加固海塘能够增强海塘的防洪能力, 使其更好地应对极

端天气条件下的潮水冲击; 新建丁坝可以改变水流方向, 减少水流对堤岸的冲刷; 加固水闸有助于提高水闸的泄洪能力和防潮性能; 增设桥梁方便了沿海地区的交通出行; 新建绿道、文化节点和休闲亭廊则提升了滨海地区的景观品质和居民的生活体验; 沿塘生态修复工程能够恢复滨海湿地的生态功能, 为各类生物提供栖息地。整个工程等别为 I 等, 海塘等主要建筑物级别为 1 级, 设计潮水标准为 300 年一遇, 这体现了工程的高标准和严要求^[2]。

(三) 丁坝桩基施工概况

丁坝采用钻孔灌注桩群桩基础, 这种基础形式具有承载能力高、稳定性好等优点, 能够有效满足丁坝在复杂水文地质条件下的承载需求。同时, 辅以滩涂理抛空心四角块、扭王块等预制件加固群桩, 进一步增强了桩基的稳定性和抗冲刷能力。桩基施工采用钢护筒穿越碎石层, 钢护筒不仅能够保护孔壁, 防止塌孔,

还能起到导向作用，确保钻孔的垂直度。现浇钢筋砼桩身则提供了强大的承载能力。钢护筒采用机械沉桩方式，利用机械的强大动力将钢护筒准确地沉入预定位置。机械作业平台高度为 10m，护筒顶标高与机械作业平台持平，这样的设计便于施工操作和设备安装。桩顶以上部分的钢护筒在桩身砼龄期达到设计要求后，即可切除，循环利用，这不仅节约了成本，还提高了资源利用率。成品桩顶标高为 +1，桩顶至碎石层底面以下 2m 为永久护筒，永久护筒需进行防腐处理，以确保其在长期的海水侵蚀环境下仍能保持良好的性能^[3]。

二、施工难点分析

（一）复杂的施工环境

桩基施工位于钱塘江内，钱塘江作为我国东南沿海的重要河流，其水文条件复杂多变。施工过程中，可能受到台风、大风、潮汐等自然因素的影响。台风和大风会产生强大的风力，对施工设备和已完成的桩基结构造成威胁，可能导致设备损坏、桩基倾斜等问题。潮汐的涨落则会使施工区域的水位频繁变化，增加了施工难度和风险。在高潮位时，水流速度加快，对桩基的冲刷力增强，容易导致桩周土体流失，影响桩基的稳定性。同时，水位的变化还会对施工材料和设备的性能产生影响，如钢材在海水浸泡下容易发生腐蚀，降低其强度和耐久性。

（二）易出现的施工质量问题的

在复杂的施工环境下，丁坝桩基施工容易出现桩身倾斜、断桩、桩位偏移等质量问题。桩身倾斜可能是由于钢护筒在沉桩过程中垂直度控制不当，或者在钻孔过程中遇到不均匀的地层，导致钻头受力不均而引起的。断桩则可能是由于混凝土浇筑过程中出现堵管、导管提漏等原因，导致混凝土浇筑中断，形成断桩。桩位偏移可能是由于测量误差、施工过程中的扰动或者土体的变形等原因引起的。这些质量问题不仅会影响桩基的承载能力，导致桩基无法满足设计要求，还可能引发整个丁坝结构的不稳定，给工程带来严重的安全隐患^[4]。

（三）施工进度的制约因素

复杂的施工工艺、恶劣的施工环境以及对施工质量的严格要求，都对丁坝桩基施工进度构成了制约。钻孔灌注桩施工工艺复杂，涉及到钢护筒沉设、钻孔、钢筋笼制作与安装、混凝土浇筑等多个环节，每个环节都需要严格控制质量和时间，任何一个环节出现问题都可能导致施工进度延误。恶劣的施工环境，如台风、大风、潮汐等，会迫使施工暂停，等待天气条件好转，这无疑会延长施工周期。此外，为了确保施工质量，需要进行严格的质量检测和监控，如超声波检测、低应变检测等，这些检测工作也会占用一定的时间，影响施工进度。

三、确保施工质量的措施

（一）施工前的质量控制

1. 详细的地质勘察：在施工前，组织专业的地质勘察团队，

运用先进的勘察技术和设备，对钱塘江内的地质情况进行详细勘察。通过钻探、物探等方法，获取碎石层的厚度、分布范围以及土壤的物理力学性质等数据。这些数据将为桩基设计提供准确的依据，确保桩基的选型和参数设计合理，能够适应地质条件的要求。

2. 科学的施工方案制定：根据地质勘察结果和工程要求，组织专家和技术人员进行充分的论证和分析，制定科学合理的施工方案。施工方案应明确施工工艺、施工流程和质量控制标准，对每个施工环节都要制定详细的操作规范和质量要求。同时，要考虑到施工过程中可能遇到的各种问题，制定相应的应急预案，确保施工过程的顺利进行。

3. 严格的材料检验：对钢护筒、钢筋、水泥等原材料进行严格的检验，确保其质量符合设计要求和相关标准。建立完善的材料检验制度，对每一批原材料都要进行检验，检验内容包括材料的化学成分、力学性能、外观质量等。只有检验合格的原材料才能进入施工现场，从源头上保证工程质量^[5]。

（二）施工过程中的质量控制

1. 钢护筒沉桩质量控制：采用先进的测量设备和技术，如全站仪、GPS 等，对钢护筒的沉桩过程进行实时监测，确保钢护筒的垂直度和位置偏差符合设计要求。在沉桩过程中，密切关注沉桩阻力和护筒的变形情况，如发现沉桩阻力异常增大或护筒变形过大，应立即停止沉桩，分析原因并采取相应措施。同时，对钢护筒在钢栈桥和桩顶标高以上部分进行连接加固，选用强度高、耐久性好的连接件，如特制的钢质连接套筒或高强度螺栓，按照设计要求的间距和方式进行连接作业，使丁字坝所有桩基互通连成整体，增强结构稳定性，有效防止桩身倾斜和断桩情况发生。

2. 桩身混凝土浇筑质量控制：严格控制混凝土的配合比和坍落度，根据施工现场的实际情况和设计要求，通过试验确定最佳的配合比和坍落度。在浇筑过程中，采用分层浇筑、振捣密实的方法，每层厚度控制在 30 - 50cm，采用插入式振捣器进行振捣，振捣时间以混凝土表面不再出现气泡、泛浆为准，避免出现漏振和过振现象。同时，要确保混凝土的连续浇筑，避免出现冷缝^[6]。

3. 施工监测与质量检测：建立完善的施工监测体系，对桩基的垂直度、桩位偏移、桩身应力等进行实时监测。利用高精度的测量仪器和传感器，将监测数据实时传输到监控中心，以便及时发现并采取措施。定期进行质量检测，如超声波检测、低应变检测等，通过这些检测手段，对桩基的内部质量进行检测，确保桩基的质量符合设计要求。同时，重点监测钢护筒连接部位的稳固性，及时发现并处理连接松动等问题。

（三）应对恶劣自然条件的质量保障措施

1. 台风、大风防范措施：在台风、大风来临前，对施工现场进行全面检查，加固临时设施，如施工栈桥、操作平台等，确保其在强风作用下的稳定性。停止高空作业，将施工设备和材料固定好，避免被风吹落造成安全事故。制定应急预案，明确在台风、大风期间的人员疏散、设备保护等措施，确保在恶劣天气条件下能够迅速采取有效的应对措施。同时，检查钢护筒连接部位是否牢固，必要时进行二次加固，增强整体结构在强风作用下的

稳定性。

2.潮汐影响应对措施：根据潮汐规律，合理安排施工时间，避免在高潮位时进行桩基施工。在施工过程中，采取有效的防护措施，如设置挡水围堰、调整施工工艺等，减少潮汐对施工质量的影响。挡水围堰可以阻挡潮水的冲击，为施工创造相对稳定的环境。调整施工工艺，如在低潮位时加快施工进度，在高潮位时进行一些不受潮汐影响的施工工序。钢护筒连接成整体后，极大提高了其抗潮汐冲刷能力，能有效抵御潮汐水流对桩基的侵蚀和冲击，保障桩基在复杂水文条件下的稳定性^[7]。

四、确保施工进度的措施

（一）合理的施工计划制定

1.制定详细的施工进度计划：根据工程总工期和丁坝桩基施工的特点，采用网络计划技术等方法，制定详细的施工进度计划。进度计划应明确各阶段的施工任务、施工时间和责任人，将施工任务分解到具体的工序和时间节点，确保施工进度可控性。同时，要考虑到施工过程中可能出现的各种因素，如天气变化、材料供应等，预留一定的弹性时间，以应对突发情况。

2.进度计划的优化与调整：定期对施工进度计划进行检查和评估，根据实际施工情况及时调整进度计划。通过对比实际进度与计划进度，分析进度偏差的原因，如施工工艺不合理、资源供应不足等，并采取相应的措施进行调整。如调整施工顺序、增加施工设备和人员等，确保施工进度合理性和可行性。

（二）资源保障

1.人力资源保障：配备足够数量的专业技术人员和施工人员，根据施工进度计划和施工任务的要求，合理安排人员的工作岗位和职责。加强人员培训，提高人员的技术水平和操作技能，确保施工过程的顺利进行。同时，建立激励机制，充分调动人员的工作积极性和主动性^[8]。

2.机械设备保障：根据施工需要，配备先进的施工机械设备，如钻孔机、起重机、混凝土搅拌机等，并定期进行维护和保养，确保机械设备的正常运行。建立设备管理制度，对设备的使用、维护、维修等进行规范管理，及时解决设备故障，避免因设备问题影响施工进度。

3.材料供应保障：建立稳定的材料供应渠道，与信誉良好的供应商建立长期合作关系，确保原材料的及时供应。加强材料的管理和调配，根据施工进度计划，合理安排材料的采购和运输，避免因材料短缺而影响施工进度。同时，要做好材料的储存和保管工作，防止材料受潮、变质等。

（三）施工过程中的进度管理

1.建立进度跟踪机制：每天对施工进度进行跟踪和记录，通过现场巡视、测量等方式，及时掌握施工进度情况。建立进度台账，将实际进度与计划进度进行对比分析，绘制进度曲线，直观地反映施工进度的变化情况。通过对比实际进度与计划进度，分析进度偏差的原因，并采取相应的措施进行调整^[9]。

2.加强施工协调与沟通：建立健全施工协调机制，加强各施

工单位之间、施工单位与监理单位之间的沟通与协调。定期召开施工协调会议，及时解决施工过程中出现的问题，如施工顺序冲突、交叉作业等。同时，要加强与业主、设计单位等相关部门的沟通，及时反馈施工中遇到的问题，争取各方的支持和配合，避免因协调不畅而影响施工进度。

五、结论

海塘安澜工程中丁坝桩基施工质量和进度的保障是一个系统工程，需要从施工前的准备、施工过程中的质量控制和进度管理以及应对恶劣自然条件等多个方面采取有效的措施。通过详细的地质勘察、科学的施工方案制定、严格的材料检验以及先进的施工技术和设备的应用，可以确保丁坝桩基施工的质量。通过合理的施工计划制定、充足的资源保障以及有效的施工进度管理，可以确保丁坝桩基施工的进度。同时，针对台风、大风、潮汐等恶劣自然条件，采取相应的防范和应对措施，能够有效降低自然因素对施工质量和进度的影响。通过科学合理的施工方案制定、严格的质量控制措施和有效的进度保障方法，可以确保丁坝桩基施工质量和进度，为海塘安澜工程的顺利实施提供有力保障。本文提出的策略和方法也可同类工程的施工提供参考和借鉴。在未来的工程实践中，还需要不断总结经验，进一步完善施工质量和进度保障体系，提高工程建设水平^[10]。

参考文献

- [1] 复杂地质条件下的内河高桩码头桩基施工技术[J]. 贾兴本. 珠江水运, 2024(07) 48-50.
- [2] 高桩码头桩基施工工艺及质量控制技术研究[J]. 鞠文程. 工程与建设, 2023(02) 660-662+725.
- [3] 岩溶地区码头桩基溶洞施工处理技术[J]. 杨柏林. 智能城市, 2021(13) 153-154.
- [4] 复杂地质条件下的内河高桩码头嵌岩灌注桩成孔施工技术[J]. 陈火见; 黄华; 曹健惠; 潘君. 建筑施工, 2020(03) 313-315.
- [5] 关于高桩码头桩基施工平台的施工技术分析[J]. 蔡金凤. 建材与装饰, 2016(13) 220-221.
- [6] 随工程进展的海堤沉降良性组合预测研究[J]. 李涛; 何承桂; 沈健民. 浙江水利水电专科学校学报, 2011(02) 59-61.
- [7] 压实填土随浸水时间增长强度降低规律研究[J]. 秦鹏; 秦植海. 浙江水利水电专科学校学报, 2010(02) 61-64.
- [8] 溢流丁坝附近自由水面的实验研究与数值模拟[J]. 李志勤, 李洪, 李嘉, 李然. 水利学报, 2003(08) 53-57.
- [9] 天然河道淹没丁坝群水深平均平面二维数学模型研究[J]. 李国斌, 韩信. 水动力学研究与进展(A辑), 2001(02) 230-237.
- [10] 丁坝群作用尺度理论及累积效应机理研究[D]. 曹晓萌. 浙江大学, 2014 156.