

水利工程钢板桩施工中的安全风险识别与管理

李芳芳¹ 蒋标² 李小艳³

1. 江苏省淮安市淮安区渠南水利管理所, 中国·江苏 淮安 223000
2. 江苏淮源工程建设监理有限公司, 中国·江苏 淮安 223005
3. 淮安市淮河水利建设工程有限公司, 中国·江苏 淮安 223000

摘要: 水利工程作为国家基础设施建设的重要组成部分, 对于保障水资源安全、防洪减灾、改善生态环境等具有重要意义。在水利工程施工中, 钢板桩作为一种常用的基础工程材料, 因其强度高、施工方便等特点被广泛应用。然而, 钢板桩施工过程中存在诸多安全风险, 如桩头偏离、管线破坏、人员伤害等, 严重威胁着施工安全与质量。基于此, 论文从钢板桩施工特点出发, 探讨水利工程钢板桩施工中的安全风险识别与管理策略, 以期对相关工程实践提供参考。

关键词: 水利工程; 钢板桩; 施工; 安全; 风险; 识别; 管理

Safety Risk Identification and Management in Steel Sheet Pile Construction of Water Conservancy Engineering

Fangfang Li¹ Biao Jiang² Xiaoyan Li³

1. Qunan Water Conservancy Management Office, Huai'an District, Huai'an City, Jiangsu Province, Huai'an, Jiangsu, 223000, China
2. Jiangsu Huaiyuan Engineering Construction Supervision Co., Ltd., Huai'an, Jiangsu, 223005, China
3. Huai'an Huaihe Water Conservancy Construction Engineering Co., Ltd., Huai'an, Jiangsu, 223000, China

Abstract: As an important component of national infrastructure construction, water conservancy projects are of great significance in ensuring water resource security, flood control and disaster reduction, and improving the ecological environment. Steel sheet piles, as a commonly used foundation material in hydraulic engineering construction, are widely used due to their high strength and convenient construction. However, there are many safety risks in the construction process of steel sheet piles, such as pile head deviation, pipeline damage, personnel injury, etc., which seriously threaten construction safety and quality. Based on this, the paper explores the safety risk identification and management strategies in the construction of steel sheet piles in hydraulic engineering, starting from the characteristics of steel sheet pile construction, in order to provide reference for related engineering practices.

Keywords: water conservancy engineering; steel sheet pile; construction; safety; risk; distinguish; administration

1 引言

近年来, 随着水利工程建设规模的不断扩大和技术水平的持续提升, 施工安全管理问题逐渐凸显其重要性, 成为业界关注的焦点。在这一背景下, 钢板桩施工作为水利工程中的一项关键环节, 其施工过程中的安全风险识别与管理显得尤为重要。钢板桩施工因其独特的工艺和复杂的环境条件, 存在诸多潜在的安全隐患。这些隐患不仅可能影响施工进度, 更可能对施工人员及周边环境构成严重威胁。因此, 有效识别和管理钢板桩施工中的安全风险, 对于保障整个水利工程的顺利进行具有至关重要的作用。论文将从钢板桩施工的特点出发, 深入剖析其存在的主要安全风险, 包括地质条件、施工环境、人为因素等多方面的挑战。同时, 论文将结合实际情况, 提出针对性的管理措施和建议, 旨在为提升水利工程施工安全管理水平提供有力的理论依据和实践指导。

2 钢板桩施工特点

钢板桩作为一种带有锁口或钳口的型钢, 其截面形式多样, 包括直板形、槽形及 Z 形等, 能够通过各种连接方式形成坚固的桩墙或板桩围堰, 有效阻挡水土的侵入。在水利工程中, 钢板桩施工因其独特的优势而得到广泛应用。具体而言, 其施工速度快, 能够迅速构建出所需的支护结构; 造价相对较低, 有助于降低工程成本; 同时, 钢板桩的可重复使用性也符合了现代工程对环保和可持续发展的要求。然而, 钢板桩施工也并非毫无挑战。地质条件的复杂性、施工环境的多变性等因素都对施工安全提出了更高的要求^[1]。在不同的地质条件下, 钢板桩的打入深度和稳定性都会受到影响, 需要施工人员进行精确的预判和操作。而多变的施工环境则可能带来诸多不可预测的安全风险, 如天气变化、周边管线等, 这些都需要施工人员在施工过程中予以高度关注。

3 水利工程钢板桩施工中安全风险识别与管理的必要性

在水利工程的施工过程中, 钢板桩作为一种重要的基础工程材料, 其应用广泛且关键。然而, 正是由于其在施工中的核心地位, 使得钢板桩施工过程中的安全风险问题尤为突出。因此, 对水利工程钢板桩施工中的安全风险进行识别与管理显得尤为必要。首先, 安全风险的有效识别是保障施工安全的基础。钢板桩施工过程中, 由于地质条件、施工环境、人为操作等多种因素的影响, 可能存在诸多潜在的安全隐患。这些隐患如果未能及时识别并采取相应措施进行预防和控制, 就可能导致安全事故的发生, 不仅会造成人员伤亡和财产损失, 还可能对整个水利工程的进度和质量产生严重影响。其次, 安全风险的管理是提升施工安全管理水平的关键。通过对钢板桩施工中的安全风险进行全面、系统的管理, 可以建立完善的安全管理体系, 明确各级管理人员的职责和权限, 确保安全管理工作的有效实施。同时, 还可以制定针对性的安全防范措施和应急预案, 增强施工人员的安全意识和应急处理能力, 从而全面提升施工安全管理水平。最后, 从长远来看, 加强钢板桩施工中的安全风险识别与管理也是推动水利工程建设可持续发展的重要保障。通过不断优化和完善安全管理措施, 可以降低安全事故的发生率, 减少人员伤亡和财产损失, 提高工程建设的整体效益^[1]。同时, 还可以增强施工企业的社会责任感和公信力, 为其在未来的市场竞争中赢得更多的发展机遇。

4 钢板桩施工中的安全风险识别

在水利工程钢板桩施工过程中, 由于多种因素的影响, 存在诸多安全风险。以下是对这些风险的具体识别。

4.1 桩头偏离与斜挂风险

钢板桩打桩过程中, 桩头的准确对准是确保桩体稳定嵌入土中的关键。然而, 由于操作不当或地质条件的变化, 桩头可能未正确对准, 导致桩头偏离或斜挂。这种情况不仅会影响桩体的嵌入深度和稳定性, 还可能对围堰的整体强度造成损害, 甚至引发坍塌事故。因此, 在施工过程中, 需要密切关注桩头的对准情况, 及时调整施工参数, 确保桩体的稳定嵌入。

4.2 管线破坏风险

在挖掘机开挖过程中, 由于施工区域的管线布置复杂, 若操作不当, 很容易刺破临近施工桩身的动力线、通讯线等管线。这不仅会导致触电和通讯中断事故, 还可能引发火灾等严重后果, 严重影响施工进度和安全。因此, 在施工前, 需要对施工区域的管线进行详细的调查和标识, 确保挖掘机在开挖过程中能够避开这些管线。同时, 操作人员也需要接受专业的培训, 增强他们对管线保护的意识和技能。

4.3 人员伤害风险

施工现场是一个复杂多变的环境, 操作人员面临着各

种潜在的人身伤害风险。跌倒、滑倒等意外事件时有发生, 尤其是在夜间施工时, 由于照明不足, 操作人员更容易受伤。此外, 如果系留点固定不牢固或设计不严密, 也可能导致安全绳脱落, 引发坠落事故。因此, 施工现场需要提供充足的照明和防滑设施, 同时定期对系留点进行检查和维护, 确保其牢固可靠^[3]。

4.4 坍塌风险

在钢板桩打入土中的过程中, 由于土壤的物理性质不同, 可能出现将土吸出的情况, 导致下降土体坍塌。这不仅会构成高空坠物伤人事故, 还可能对周边的建筑物和设施造成损害。同时, 如果堰体得不到及时加固, 水会渗透进钢板桩缝隙, 冲刷堰体, 降低其稳定性, 进一步增加坍塌风险。因此, 在施工过程中, 需要对土壤情况进行详细的勘察和分析, 制定合理的施工方案, 确保堰体的及时加固和稳定。

4.5 交通安全隐患

施工现场的交通安全隐患也是不容忽视的。由于车队外迁不规范、车辆通行无序等原因, 很容易引发交通事故, 对施工安全造成严重影响。因此, 施工现场需要制定严格的交通管理制度, 规范车队的行驶和停放, 确保施工现场的交通秩序井然。同时, 还需要加强对施工人员的交通安全教育, 增强他们的交通安全意识。

5 安全风险管控措施

为了确保水利工程钢板桩施工的安全, 必须制定并实施一系列有效的安全风险管控措施。以下是对这些措施的详细阐述。

5.1 施工前准备阶段的安全风险管理

在施工前准备阶段, 安全风险管理主要侧重于预防和控制潜在的安全隐患。

5.1.1 方案核对

在选址标高、打桩类型、长桩段等施工前, 必须认真核对打桩方案。这包括对施工现场的环境进行详细的勘察, 确保地质条件、水文条件等符合打桩要求。同时, 要对打桩方案进行科学的论证和评估, 确保其可行性和安全性。通过方案核对, 可以及时发现并纠正潜在的安全隐患, 确保施工现场环境适合打桩。

5.1.2 管线标识

在挖掘机开挖前, 做好周边管线的标示工作至关重要。这要求施工人员对施工现场的管线布置进行详细的调查和了解, 包括动力线、通讯线等的位置和走向。然后, 使用明显的标识物对管线进行标识, 以便挖掘机司机能够清晰地看到并避开这些管线。同时, 还要求司机在开挖前仔细观察周边状况, 确保不会破坏管线。

5.1.3 场地清理

保持施工现场的整洁和有序也是预防安全风险的重要措施之一。因此, 需要安排专人负责清理施工现场的杂物和

垃圾, 确保场地环境整洁。这样可以防止操作人员因跌倒、滑倒等原因造成的人身伤害事故。同时, 还可以提高施工效率和质量。

5.2 施工过程控制阶段的安全风险管理

在施工过程控制阶段, 安全风险管理主要侧重于对施工过程的实时监控和调整。

5.2.1 垂直度检测

在打桩过程中, 对桩体的垂直度进行严格检测是至关重要的步骤。这一检测能够确保桩头精准地达到设计要求, 并且以垂直的方式稳固安装, 进而显著提升桩体的整体稳定性和承载能力。若桩体在安装过程中出现偏离或斜挂的不良情况, 这不仅会影响桩体的稳固性, 还可能对后续的围堰结构造成安全隐患。因此, 一旦发现桩体偏离或斜挂, 必须立即停止打桩作业, 并及时进行调整, 确保桩体的垂直度严格符合设计要求, 以保障施工质量和安全。

5.2.2 系留点安装

系留点是保障工人安全的重要设施之一。因此, 在安装系留点时, 必须确保其固定稳定并符合设计要求。同时, 还需要定期对系留点进行检查和维护, 确保其始终处于良好的工作状态。这样可以保障工人在高空作业时的安全系留, 防止坠落事故的发生。

5.2.3 监测频率增加

为了及时观测围堰的沉降、位移情况并发现异常及时采取措施加固, 需要制定新的测量专项方案并增加监测频率。具体来说, 可以将监测频率增加至每日三次(涨潮、退潮及施工时各一次)。通过对围堰的实时监测和数据分析, 可以及时发现潜在的安全隐患并采取有效的加固措施来确保围堰的稳定性。

5.3 安全防护与警示阶段的安全风险管理

在安全防护与警示阶段, 安全风险管理主要侧重于增强施工人员的安全意识和减少意外事故的发生。

5.3.1 封闭措施与安全警示牌设置

在堰体入口处实施封闭措施, 并设置醒目的安全警示牌, 是防止非施工人员擅自进入施工区域的重要举措。封闭措施能够有效阻隔无关人员, 确保施工区域的独立性和安全性。同时, 安全警示牌以鲜明的标识和警示语, 明确告知非施工人员该区域正在进行施工, 存在潜在的安全风险。这样的设置不仅起到了提醒和警示的作用, 还能有效避免非施工人员因误入施工区域而发生意外事故, 从而保障了施工现场的整体安全。

5.3.2 材料堆放管理

禁止在刚打完尚未加固的堰体上大量堆放材料, 这是减少安全风险的关键措施。因为新打的堰体尚未达到稳定状态, 大量堆放材料会使其负荷骤增, 严重影响其稳定性, 极易导致坍塌等安全事故。为确保施工安全, 必须对材料堆放进行严格管理和控制。应规划专门的材料堆放区域, 远离

未加固的堰体, 并设置明显的标识和警示牌。同时, 要定期巡查材料堆放情况, 确保材料堆放整齐、稳固, 不会对堰体造成额外负荷, 从而保障堰体的稳定性和施工安全^[4]。

5.3.3 夜间照明加强

夜间施工是水利工程钢板桩施工中常见的情况之一。然而, 由于夜间视线不佳和操作人员疲劳等因素的影响, 夜间施工也是安全事故多发的时间段之一。因此, 需要加强夜间施工的照明措施并确保操作人员视线清晰。具体来说可以增加照明设备的数量和亮度、优化照明布局等措施来提高夜间施工的照明效果并减少跌倒、滑倒等事故的发生。

5.4 应急响应机制阶段的安全风险管理

在应急响应机制阶段, 安全风险管理主要侧重于提高施工人员的应急响应能力和自救互救能力。

5.4.1 应急预案制定

针对可能发生的各类安全风险制定详细的应急预案是至关重要的。应急预案应包括人员疏散、紧急救援等措施, 并明确各级管理人员的职责和权限。通过制定应急预案, 可以在安全事故发生时迅速启动应急响应机制并有效地进行人员疏散和紧急救援等工作, 从而最大限度地减少人员伤亡和财产损失。

5.4.2 应急演练组织

定期组织应急演练也是提高施工人员应急反应能力和自救互救能力的重要措施之一。通过应急演练, 可以让施工人员熟悉应急预案的内容和流程, 并掌握正确的自救互救方法和技能。同时, 还可以检验应急预案的可行性和有效性, 并及时进行修订和完善。

6 结语

总之, 水利工程钢板桩施工中的安全风险识别与管理是一项复杂而重要的工作。通过施工前准备、施工过程控制、安全防护与警示以及应急响应机制的建立与完善, 可以有效降低施工过程中的安全风险, 保障施工安全与质量。未来, 随着施工技术的不断进步和安全管理理念的深入推广, 钢板桩施工的安全管理水平将进一步提升, 为水利工程建设提供更加坚实的保障。

参考文献:

- [1] 刘迪, 余龙, 陈勇. 双排钢板桩围堰设计计算方法探讨[J]. 公路, 2023(6):90-92.
- [2] 张学林, 刘学智, 朱少坤. 软土地区双排钢板桩围堰计算分析[J]. 广西水利水电, 2022(2):110-112.
- [3] 许亮. 深厚淤泥层地质条件下双排钢板桩围堰有限元分析[J]. 水利规划与设计, 2019(12):33-35.
- [4] 刘新胜. 双排钢板桩围堰在中山地区软土地基中的应用[J]. 水利规划与设计, 2016(5):55-57.

作者简介: 李芳芳(1982-), 女, 中国江苏宿迁人, 本科, 工程师, 从事水利水电施工管理及建设研究。