

水利工程中钢板桩围堰施工技术的综合应用与效果评估

王胜杰

中北华宇建筑工程公司 北京 101300

摘要: 本文旨在探讨水利工程中钢板桩围堰施工技术的综合应用及其效果评估。通过分析钢板桩围堰在水利工程中的具体应用场景、施工工艺流程及关键技术环节,结合实际工程案例,评估该技术的施工质量、施工效率、安全性及经济性等方面的效果。研究表明,钢板桩围堰施工技术具有显著的优势和广泛的应用前景,为水利工程的安全、高效施工提供有力保障。

关键词: 水利工程; 钢板桩围堰; 施工技术; 综合应用; 效果评估

引言: 水利工程作为重要的基础设施,对于防洪、灌溉、水运和发电等方面具有不可替代的作用。在水利工程中,钢板桩围堰作为一种高效、安全的临时支护结构,得到了广泛的应用。如何准确评估钢板桩围堰施工技术的效果,确保其在实际工程中的可靠性和稳定性,是当前水利工程施工领域亟待解决的问题。本文将从综合应用和效果评估两个方面,对钢板桩围堰施工技术进行深入探讨。

1 水利工程中钢板桩围堰施工技术概述

钢板桩围堰施工技术在水利工程中扮演着至关重要的角色。钢板桩围堰是一种临时性的围护结构,主要作用是为了避免水土进入施工区域,为水利工程内部进行基坑挖掘、排水设施建设、建筑结构修建提供有利条件。钢板桩围堰使用的钢板桩是一种带有锁口的型钢,存在各种不同的尺寸和联锁形式,常见的包括拉克万纳式和拉尔森式等。这些钢板桩主要包括薄板桩、管状支撑桩以及组合支撑桩,钢板截面的形式则主要包括直形、“Z”形和工字形等。在实际施工中,钢板桩围堰的优点显著:强度高,可以轻易打入坚硬的土层中;可在深水中施工,必要时加设斜支撑形成围笼;防水性能好;可根据实际需求组合成不同外形,且能重复使用;应用范围广,可用于沉井顶的围堰、管柱基础、桩基础以及明挖基础的围堰等。施工流程通常包括施工准备、钢板桩围堰的打设和钢板桩围堰封底等步骤。在施工准备阶段,需要对钢板桩进行详细检查、丈量、分类和编号,并进行必要的修整。钢板桩围堰的打设则需要准确测量、导向安装和钢板桩插打,通常采用专业的打桩设备和振动桩锤进行作业。在钢板桩围堰封底阶段,则需要进行基底清淤、抛填片石和水下混凝土封底等工作。钢板桩围堰施工技术是水利工程中不可或缺的一部分,其高效、可靠的特点为水利工程的顺利进行提供了有力

保障。在实际应用中,需要注意施工细节和技术要点,充分发挥钢板桩围堰的作用,确保水利工程的整体质量和安全。

2 钢板桩围堰施工技术的特点

钢板桩围堰施工技术具有一系列鲜明的特点,使其成为水利工程、港湾工程、桥梁建设等领域中不可或缺的临时支护结构。第一、钢板桩围堰具有极高的强度和稳定性。其采用的钢板材质坚硬且耐腐蚀,能够抵御水流冲刷、土壤侧压力等多种外部荷载,确保施工区域的安全与稳定,钢板桩的锁口设计使得桩与桩之间紧密相连,形成一道坚不可摧的防水屏障^[1]。第二、钢板桩围堰的施工效率极高,由于钢板桩易于标准化生产、运输和存储,且施工过程中多采用机械化作业,如振动锤打桩等,大大缩短施工周期,降低工程成本,钢板桩围堰的拆卸和重复使用也极为便捷,有利于资源的节约和环境的保护。第三、钢板桩围堰的适应性广泛,无论是深水区域、复杂地质条件还是特殊环境要求,钢板桩围堰都能根据实际需求进行定制和调整,满足各种复杂工况下的施工需求。

3 水利工程中钢板桩围堰施工技术的综合应用

3.1 不同类型水利工程中的应用场景

钢板桩围堰施工技术在水利工程中的应用极为广泛,涵盖了多种类型的工程项目。根据工程的具体需求和现场条件,钢板桩围堰能够灵活适应,展现出其强大的功能和适应性。在大型水库的建设中,钢板桩围堰常被用于围护水库基坑,防止水土流失和地下水渗入,确保基坑开挖和后续施工的安全进行。其高强度和防水性能使得钢板桩围堰成为水库基坑支护的首选方案。在河流治理工程中,钢板桩围堰则用于修建河堤、护岸等结构。通过围护河岸,钢板桩围堰能够有效防止河流冲刷和侵蚀,保护河岸的稳定和安全,它还能够为后续的河

堤加固和护岸修复提供有力的支持。在桥梁建设、港口码头等涉水工程中,钢板桩围堰也发挥着重要作用。它能够为桥梁墩台的施工提供临时支护,确保桥梁基础的稳定和安全。在港口码头工程中,钢板桩围堰则用于修建码头基础、防波堤等结构,为港口的正常运营提供有力保障。

3.2 施工工艺流程及关键技术环节

钢板桩围堰的施工工艺流程相对复杂,但每一步都至关重要,直接关系到施工质量和安全。以下是钢板桩围堰施工的主要工艺流程及关键技术环节;(1)施工准备。在施工前,需要对钢板桩进行详细检查,包括桩身尺寸、锁口质量、表面锈蚀情况等,还需要准备必要的施工设备和材料,如振动锤、吊车、钢板桩等。(2)测量放样。根据设计图纸和现场条件,进行钢板桩围堰的测量放样工作。确定围堰的平面位置和高度,为后续的钢板桩打设提供准确依据。(3)钢板桩打设。采用振动锤或液压锤等打桩设备,将钢板桩逐根打入土层中。在打设过程中,需要严格控制桩身的垂直度和倾斜度,确保钢板桩之间的紧密连接和防水性能。(4)围堰合龙。当钢板桩打设到预定位置后,进行围堰的合龙工作。通过调整钢板桩的位置和角度,使围堰两端紧密闭合,形成完整的支护结构。(5)基坑开挖与排水。在围堰的保护下,进行基坑的开挖和排水工作。通过抽水设备将基坑内的积水排出,为后续的工程施工提供干燥的施工环境。(6)围堰内支撑安装。根据基坑的深度和宽度,安装必要的内支撑结构。内支撑能够增强围堰的稳定性和承载能力,防止围堰因外部荷载而发生变形或破坏。(7)混凝土封底。在基坑底部铺设一层混凝土,形成封底结构。封底混凝土能够防止地下水渗入基坑,同时增强围堰的整体稳定性。(8)后续施工与围堰拆除。在完成基坑内的工程施工后,进行围堰的拆除工作。通过吊车或挖掘机等设备,将钢板桩逐根拔出,并进行必要的清理和处理。在钢板桩围堰施工的关键技术环节中,钢板桩的打设和合龙是尤为重要的。打设过程中需要严格控制桩身的垂直度和倾斜度,确保钢板桩之间的紧密连接。合龙时则需要调整钢板桩的位置和角度,使围堰两端紧密闭合。基坑开挖与排水、内支撑安装以及混凝土封底等环节也需要严格按照施工规范和设计要求进行。

3.3 施工过程中的质量控制要点与措施

在钢板桩围堰施工过程中,质量控制是确保施工质量和安全的关键。以下是施工过程中的主要质量控制要点与措施;第一,钢板桩的质量控制。在钢板桩进场前,需要对其进行详细检查,包括桩身尺寸、锁口质

量、表面锈蚀情况等。对于不符合要求的钢板桩,应及时进行更换或处理。第二,打设过程中的质量控制。在打设钢板桩时,需要严格控制桩身的垂直度和倾斜度。通过测量仪器和导向设备,实时监测桩身的位置和角度,确保钢板桩之间的紧密连接和防水性能^[2]。第三,围堰合龙的质量控制。在围堰合龙时,需要调整钢板桩的位置和角度,使围堰两端紧密闭合。同时还需要对合龙处的锁口进行仔细检查,确保锁口紧密、无渗漏。第四,基坑开挖与排水的质量控制。在基坑开挖和排水过程中,需要严格控制基坑的深度和宽度,以及排水设备的运行状态。通过测量仪器和监测设备,实时监测基坑的变形和地下水位的变化,确保基坑的稳定和安全。第五,内支撑安装的质量控制。在内支撑安装过程中,需要严格控制支撑的位置、尺寸和数量。通过测量仪器和施工图纸,确保支撑结构的准确性和稳定性。第六,混凝土封底的质量控制。在混凝土封底过程中,需要严格控制混凝土的配合比、浇筑厚度和振捣质量。通过试验检测和现场监督,确保封底混凝土的强度和防水性能。第七,施工过程中的安全管理。在钢板桩围堰施工过程中,需要加强安全管理,确保施工人员的人身安全和设备的安全运行。通过制定安全规章制度、进行安全教育和现场监督等措施,提高施工人员的安全意识和操作技能。钢板桩围堰施工技术在水利工程中的应用具有广泛性和重要性。通过严格控制施工过程中的质量要点和措施,确保施工质量和安全,为水利工程的顺利进行提供有力保障。

4 水利工程中钢板桩围堰施工技术应用效果评估体系的构建

在构建水利工程中钢板桩围堰施工技术应用效果评估体系时,评估指标的选取至关重要。这些指标不仅能够全面反映钢板桩围堰施工技术的实际效果,还应具有可操作性和可衡量性。

4.1 评估指标的选取原则与依据

4.1.1 科学性原则

评估指标的选取应基于科学的方法和理论,确保评估结果的客观性和准确性。这要求我们在选择指标时,要充分考虑钢板桩围堰施工技术的特点、施工环境、工程要求等因素,确保所选指标能够真实反映施工技术的实际效果。

4.1.2 全面性原则

评估体系应涵盖钢板桩围堰施工技术的各个方面,包括施工质量、施工效率、安全性、经济性等。这要求我们在选择指标时,要综合考虑施工技术的多个维度,

确保评估结果的全面性和完整性。

4.1.3 可操作性原则

评估指标应具有可操作性，即能够通过实际测量或观察获得数据。这要求我们在选择指标时，要考虑数据的获取难度和成本，确保所选指标在实际操作中易于实施和测量。

4.1.4 可衡量性原则

评估指标应具有明确的衡量标准和量化方法，以便对施工技术进行量化评估。这要求我们在选择指标时，要明确指标的衡量标准和量化方法，确保评估结果的准确性和可比性^[3]。

4.1.5 依据

评估指标的选取应基于以下依据：一是相关法律法规和标准规范，如水利工程施工质量验收规范、钢板桩围堰施工技术规程等；二是工程实践经验和专家意见，通过收集和分析实际工程案例和专家意见，了解钢板桩围堰施工技术的实际效果和存在的问题；三是相关研究成果和文献资料，通过查阅相关研究成果和文献资料，了解钢板桩围堰施工技术的最新进展和研究成果。

4.2 评估指标体系的构建

基于上述原则与依据，可以构建以下水利工程中钢板桩围堰施工技术应用效果评估指标体系：

4.2.1 施工质量指标

桩身垂直度：反映钢板桩打设的精度和稳定性。锁口连接质量：反映钢板桩之间的连接紧密程度，影响围堰的防水性能。围堰整体稳定性：反映围堰在外部荷载作用下的稳定性和安全性。基坑开挖质量：反映基坑开挖的平整度和尺寸精度。

4.2.2 施工效率指标

施工周期：反映钢板桩围堰施工的整体进度和效率。设备利用率：反映施工设备的使用效率和性能。人员效率：反映施工人员的操作技能和效率。

4.2.3 安全性指标

安全事故率：反映施工过程中的安全事故发生频率。安全防护措施：反映施工现场的安全防护措施和应急处理能力。安全教育培训：反映施工人员的安全意识和操作技能。

4.2.4 经济性指标

施工成本：反映钢板桩围堰施工的整体成本。材料利用率：反映施工材料的利用效率和节约程度。维护成本：反映围堰在使用过程中所需的维护成本。

4.3 评估方法的确定

4.3.1 定量评估法

在确定了评估指标体系后，需要选择合适的评估方法来对钢板桩围堰施工技术的应用效果进行评估。定量评估法是通过收集和分析实际数据，对评估指标进行量化评估^[4]。例如，对于施工质量指标中的桩身垂直度，可以通过测量仪器对桩身垂直度进行实际测量，并计算其偏差值来评估其质量。对于施工效率指标中的施工周期，可以通过记录施工过程中的时间节点来计算施工周期。

4.3.2 定性评估法

定性评估法是通过专家打分、问卷调查等方式，对评估指标进行主观评估。例如，对于安全性指标中的安全防护措施，可以通过专家打分来评估其完善程度和有效性。对于经济性指标中的材料利用率，可以通过问卷调查来了解施工人员的材料使用情况和节约意识。

4.3.3 综合评估法

综合评估法是将定量评估法和定性评估法相结合，对评估指标进行综合评估。例如，可以将施工质量指标、施工效率指标、安全性指标和经济性指标分别进行量化评估和主观评估，然后按照一定的权重进行加权求和，得到最终的评估结果。在确定评估方法时，需要根据评估指标的特点和实际情况进行选择。对于易于量化和测量的指标，可以采用定量评估法；对于难以量化和测量的指标，可以采用定性评估法；对于需要综合考虑多个指标的评估，可以采用综合评估法。

结束语

水利工程中钢板桩围堰施工技术的综合应用与效果评估对于提升水利工程施工质量和效率具有重要意义。通过本文的研究，不仅深入了解钢板桩围堰施工技术的特点和应用场景，还掌握其效果评估的方法和指标。未来，随着水利工程的不断发展和技术的不断进步，钢板桩围堰施工技术将继续发挥其重要作用，为水利工程建设提供更加安全、高效、经济的支护解决方案。

参考文献

- [1]周奕琦.单排钢板桩加钢支撑围堰技术在沿河步道贯通工程中的应用[J].水利技术监督,2022(05):200-202+227.
- [2]卢健.拉森钢板桩围堰在紧邻繁忙公路桥梁深基坑中的应用[J].建材世界,2022,43(02):140-143.
- [3]叶天亮,黄文强.潮汐环境条件下桥梁钢板桩围堰施工关键技术研究[J].中国水运(下半月),2022,22(03):104-105+120.
- [4]王大崑.水中桥梁桩基础工程中的钢板桩围堰施工技术研究[J].工程机械与维修,2022(02):215-217.