

# 水利水电工程循环钻进法围堰防渗墙施工的应用

罗石磊

中国葛洲坝集团国际工程有限公司 北京市 100022

**摘要:** 在水利水电工程中,围堰防渗墙的施工对于确保工程安全、提高工程质量具有至关重要的作用。循环钻进法作为一种有效的防渗墙施工技术,其应用日益广泛。本文详细阐述了循环钻进法的施工原理,探讨了该方法在围堰防渗墙施工中的具体应用,包括施工内容、工艺流程和操作要点。同时,本文还提出了循环钻进法围堰防渗墙施工的质量控制措施,以确保工程质量。通过本文的研究,旨在为水利水电工程中循环钻进法围堰防渗墙的施工提供理论支持和实践指导。

**关键词:** 水利水电工程;循环钻进法;围堰防渗墙;施工工艺;质量控制

## 1. 循环钻进法施工原理

循环钻进法是一种利用钻机进行连续钻进,通过泥浆循环护壁、清渣的成孔方法。在水利水电工程围堰防渗墙施工中,该方法主要利用钻机的旋转和钻进能力,将钻头钻入地层,同时通过泥浆泵将泥浆压入钻杆内腔,经钻头出浆口射出,以润滑钻具、冷却钻头、携带钻渣,最后泥浆携带钻渣沿孔壁与钻杆之间的环状空间上升到孔口溢浆,经沉淀净化后返回泥浆池供循环使用。循环钻进法具有钻进效率高、成孔质量好、适应性强等优点,因此在水利水电工程围堰防渗墙施工中得到广泛应用。

## 2. 循环钻进法围堰防渗墙施工

### 2.1 施工内容

循环钻进法围堰防渗墙的施工内容主要包括施工准备、泥浆制备、钻机就位、钻进成孔、清孔换浆、钢筋笼制作与吊装以及混凝土灌注等。在施工准备阶段,需进行场地平整、测量放样、设备选型与调试等工作。泥浆制备是循环钻进法的关键环节,需根据地层情况选择合适的泥浆性能指标,确保泥浆具有良好的护壁和携渣能力。钻机就位后,需进行钻机的调试和定位,确保钻头对准孔位中心。钻进成孔过程中,需根据地层变化调整钻进参数,保持泥浆循环畅通。清孔换浆是为了清除孔底沉渣和置换孔内泥浆,以确保混凝土灌注质量。钢筋笼制作与吊装需按照设计要求进行加工和安装。最后进行混凝土灌注,形成围堰防渗墙。

### 2.2 工艺流程

循环钻进法围堰防渗墙的工艺流程主要包括:施工准备→泥浆制备→钻机就位→钻进成孔→清孔换浆→钢筋笼制作与吊装→下导管→混凝土灌注→防渗墙质量检测。在施工过程中,需严格按照工艺流程进行操作,确保每个环节的施工质量。同时,还需根据实际情况对工艺流程进行优化和调整,以提高施工效率和质量。

### 2.3 循环钻进法围堰防渗墙施工操作要点

#### 2.3.1 保持泥浆性能稳定的重要性及措施

在循环钻进法围堰防渗墙施工过程中,泥浆的性能稳定是至关重要的。泥浆不仅扮演着冷却钻头、携带钻渣的角色,更重要的是在孔壁形成一层泥皮,起到护壁的作用,有效防止孔壁坍塌。因此,施工过程中必须高度重视泥浆的性能稳定。为确保泥浆性能稳定,需要采取一系列措施。首先,必须定期检测泥浆的比重、粘度、含砂率等关键性能指标,这些指标直接反映了泥浆的工作状态和护壁能力。通过定期检测,可以及时发现泥浆性能的变化,以便及时采取措施进行调整。其次,一旦发现泥浆性能不满足施工要求,如比重过大或过小、粘度不足或过高、含砂率超标等,必须立即采取相应措施进行调整或更换。这包括调整泥浆的配合比、添加适量的处

理剂、更换新鲜的泥浆等。通过这些措施,可以迅速恢复泥浆的性能,保证钻进的顺利进行和孔壁的稳定。

#### 2.3.2 钻进参数的控制策略及实际应用

钻进参数的控制是循环钻进法围堰防渗墙施工中的关键环节。合理的钻进参数设置不仅可以提高钻进效率,还可以保证成孔的质量和安全性。因此,在施工过程中,必须根据实际情况灵活调整钻进参数。钻进参数的控制策略应包括以下几个方面:首先,根据地层变化调整转速和钻压。在软土地层中,应适当降低转速、增加钻压,以提高钻进效率;而在硬岩地层中,则需要提高转速、降低钻压,以防止钻头过早磨损。其次,根据钻头的磨损情况及时调整钻进参数。随着钻头的磨损,其钻进效率会逐渐降低,此时应适当增加钻压和转速,以保持稳定的钻进速度。最后,根据孔内情况调整泵量。泵量的大小直接影响着泥浆的循环速度和携带钻渣的能力。因此,在施工过程中,应根据孔内的实际情况灵活调整泵量,以保证泥浆的正常循环和孔底的清洁。在实际应用中,钻进参数的控制需要经验丰富的施工人员根据现场情况进行灵活调整。他们需要根据地层变化、钻头磨损、孔内情况等因素进行综合分析,然后制定出合理的钻进参数方案。同时,他们还需要密切关注钻进过程中的各种异常情况,如钻头卡钻、孔壁坍塌等,以便及时采取措施进行处理。

#### 2.3.3 钢筋笼安装质量的保障措施及重要性

钢筋笼是围堰防渗墙的重要组成部分,其安装质量直接关系到防渗墙的整体强度和稳定性。因此,在施工过程中,必须采取一系列措施来保障钢筋笼的安装质量。首先,在制作钢筋笼时,必须严格按照设计要求进行加工。这包括钢筋的直径、间距、焊接等都必须符合规范要求。通过精确的加工和严格的检验,可以确保钢筋笼的尺寸和形状与设计图纸完全一致,从而为其安装质量奠定坚实基础。其次,在吊装过程中,应保持钢筋笼的垂直度,避免碰撞和扭曲。为此,可以使用专业的吊装设备和工具,如起重机、吊索等,以确保钢筋笼在吊装过程中始终保持稳定状态。同时,还需要对吊装过程进行全程监控和指挥,确保吊装的安全和准确性。最后,下放到位后,还需进行固定和校正。这包括使用支撑和固定装置将钢筋笼固定在指定位置,以及使用测量工具对钢筋笼的位置和垂直度进行精确校正。通过这些措施的共同作用,可以确保钢筋笼的安装质量达到最优状态。钢筋笼安装质量的重要性不言而喻。如果钢筋笼的安装质量不达标,不仅会影响防渗墙的整体强度和稳定性,还会给后续的施工和使用带来严重的安全隐患。因此,在施工过程中,必须高度重视钢筋笼的安装质量,采取一切必要的措施来保障其安装质量的可靠性和稳定性。

#### 2.3.4 混凝土灌注质量的控制方法及注意事项

混凝土灌注是围堰防渗墙施工的最后道工序,也是最为关键的一步。为确保混凝土灌注的质量达到设计要求,必须采取一系列严格的控制措施和注意事项。首先,在灌注前必须进行清孔换浆工作。这是确保孔底无沉渣、泥浆性能指标符合要求的关键步骤。通过清孔换浆,可以清除孔底的杂物和沉渣,同时调整泥浆的性能指标,使其满足混凝土灌注的要求。其次,在灌注过程中应保持导管的垂直度和密封性。导管的垂直度直接影响着混凝土的均匀性和密实性,而密封性则关系到混凝土是否会发生离析或混入杂质。因此,在灌注过程中应使用专业的导管和密封设备,并对其进行定期检查和维修,以确保其处于良好的工作状态。此外,还需严格控制灌注速度和提升速度。灌注速度过快可能导致混凝土发生离析或产生气泡等问题;而提升速度过慢则可能导致混凝土在导管中堵塞或形成断桩等现象。因此,在施工过程中应根据实际情况灵活调整灌注速度和提升速度,以保证混凝土的均匀性和密实性达到最佳状态。

### 3 循环钻进法围堰防渗墙施工的质量控制措施

#### 3.1 建立完善的质量管理体系

质量管理体系是确保循环钻进法围堰防渗墙施工质量的核心框架。该体系必须层级分明,职责清晰,确保从项目管理层到施工现场的每一位操作人员都能明确自己的质量管理职责。通过制定详尽的质量管理计划和标准,为施工的每一环节设定明确的质量达标要求和检验流程。此外,质量考核与奖惩机制的设立对于激励施工人员严格遵守质量标准至关重要。定期对施工质量进行评估,并根据评估结果进行相应的奖励或惩罚,不仅能够提升施工人员的质量意识,还能确保整个质量管理体系的有效运转。在质量管理体系的建立过程中,还应注重全员参与和全过程控制的原则。通过培训和教育,提升全体施工人员的质量意识和技能水平,使他们能够充分认识到质量管理的重要性,并积极参与到质量管理工作中来。同时,对施工过程进行全面监控,确保每一个环节都符合质量要求,从而实现施工质量的整体提升。

#### 3.2 加强原材料质量控制

原材料作为围堰防渗墙施工的基础,其质量直接关系到整个工程的强度和耐久性。因此,对原材料的质量控制是保障施工质量的重要环节。所有进场的原材料都必须经过严格的检验和验收程序,确保其质量符合设计要求和国家相关标准。特别是对于水泥、砂石、钢筋等关键材料,更应进行重点把控。不仅要查验其出厂合格证、质量检测报告等文件,必要时还需进行抽样检测,以确保其质量合格。在原材料质量控制过程中,还应建立严格的验收制度和退货机制。对于检验不合格的原材料,必须坚决予以退货处理,防止其进入施工现场对施工质量造成不良影响。同时,还应加强对原材料存储和使用的管理,确保其在使用过程中不发生质量变化,从而从源头上保证施工质量。

#### 3.3 强化施工过程监控

施工过程监控是实现循环钻进法围堰防渗墙施工质量控制的关键环节。在施工过程中,必须对关键环节和重点部位进行实时监控和检查,以确保施工质量符合设计要求。例如,对钻进深度的监控可以确保防渗墙的厚度和均匀性;对泥浆性能指标的监控可以确保墙体的稳定性和抗渗性;对钢筋笼制作与安装的监控可以确保墙体的结构强度和安全性。为了强化施工过程监控,可以采取定期检查、专项检查 and 隐蔽工程验收等手段。通过这些检查方式,可以及时发现和处理施工中存在的问题,防止问题扩大化或影响后续施工。同时,还应建立问题反馈和整改机制,对发现的问题进行记录、分析和整改,确保施工质量和安全。对于检查中发现的问题,应及时通知相关责任人员进行整改,并对整改结果进行复查和确认,以

确保问题得到彻底解决。

#### 3.4 做好质量记录和资料整理工作

质量记录和资料整理工作是循环钻进法围堰防渗墙施工质量控制的重要组成部分。在施工过程中,应建立完整的质量记录体系,对施工过程中的各项质量数据进行及时、准确、完整的记录。这些记录包括但不限于施工日志、质量检测报告、隐蔽工程验收记录等,为后续的质量评定和验收提供有力依据。同时,质量记录和资料的整理工作还应注重规范性和可追溯性。所有记录应按照统一的格式进行填写和整理,确保信息的准确性和一致性。相关资料应按照工程档案管理的要求进行分类、编号、装订和保存,以备查阅和追溯。通过完善的质量记录和资料整理工作,不仅可以为工程质量的持续改进提供数据支持,还可以在工程出现质量问题时提供有力的追溯依据。这对于保障工程质量、提升施工管理水平具有重要意义。

#### 3.5 严格施工工艺控制

施工工艺是循环钻进法围堰防渗墙施工质量控制的重要环节。在施工过程中,必须严格按照施工工艺要求进行施工,确保每一道工序都符合规范,从而保证施工质量。为了实现严格施工工艺控制,施工单位应制定详细的施工工艺流程图 and 操作规范,并对施工人员进行培训和考核,确保他们能够熟练掌握施工工艺和操作技能。在施工过程中,应加强对施工工艺的监督和检查。对于关键工序和重点部位,应设置专门的监控点,进行实时监控和记录。同时,应建立施工工艺问题反馈机制,对施工过程中出现的问题进行及时汇报和处理,防止问题扩大化或影响后续施工。对于违反施工工艺要求的行为,应坚决予以制止和纠正,确保施工工艺的严格执行。通过严格施工工艺控制,可以确保循环钻进法围堰防渗墙施工的每一道工序都符合质量要求,从而提高整个工程的施工质量。

#### 3.6 加强施工人员管理

施工人员是循环钻进法围堰防渗墙施工质量控制的关键因素。他们的技能水平、质量意识和工作态度直接影响着施工质量。因此,加强施工人员管理是保障施工质量的重要措施。首先,施工单位应对施工人员进行全面的技能培训和考核,确保他们具备从事相应工作的能力和素质。对于特殊工种 and 关键岗位,应持证上岗,严禁无证操作。其次,应加强对施工人员的质量意识教育,使他们充分认识到施工质量的重要性,树立“质量第一”的思想。同时,应建立施工人员考核 and 奖惩机制,对表现优秀的施工人员给予奖励 and 表彰,对违反质量规定的行为进行惩罚 and 处理。在施工过程中,还应加强对施工人员的现场管理和监督。应设置专门的施工管理人员,对施工现场进行全面监控 and 协调。对于施工人员的违规行为 and 不规范操作,应及时制止 and 纠正。

### 4. 结束语

循环钻进法作为一种有效的防渗墙施工技术,在水利水电工程围堰防渗墙施工中具有广泛的应用前景。通过本文的详细阐述 and 分析,我们可以清晰地了解到循环钻进法的施工原理、具体应用以及质量控制措施等方面的内容。希望本文的研究能够为相关领域的工程实践提供有益的参考 and 借鉴,推动水利水电工程建设事业的持续发展。在未来的工程实践中,我们应继续加强对循环钻进法围堰防渗墙施工技术的研究 and 探索,不断优化 and 完善施工工艺流程,提高施工效率 and 质量水平,为水利水电工程建设贡献更多的智慧和力量。

#### 参考文献:

- [1]探讨施工导流及围堰技术在水利水电工程施工的应用[J]. 薛晓东.居舍, 2019 (05)
- [2]水库防渗墙成槽施工的技术探究[J]. 孙耀坤;金晓宏.科技与企业, 2013 (19)