

# 水闸 SMW 工法桩施工及质量控制措施

苏珍琴

浙江省正邦水电建设有限公司 310000

DOI: 10.12238/jpm.v5i6.6908

**[摘要]** 水闸工程中的 SMW 工法桩施工是基础工程建设中的关键环节，直接影响到水闸的使用寿命和安全性能。本文分析了 SMW 工法桩施工的基本步骤和原理，以及其在水闸工程中的应用优势和特点。基于工程实践，提出了一套完备的质量控制措施，通过系统性的质量保障体系，有效确保了 SMW 工法桩各项技术指标的达标，显著提高了水闸工程的稳定性和耐久性。以实际水闸工程案例为例，验证提出的质量控制措施的有效性。研究结果显示，执行严格的质量控制，使工程桩体的质量更高、更稳定，对于确保工程质量和工程安全有着重要意义。

**[关键词]** SMW 工法桩；水闸工程；施工质量控制；工程稳定性；工程安全性

## Construction and quality control measures of SMW construction pile of sluice

Su Zhenqin

Zhejiang Zhengbang Hydropower Construction Co., LTD 310000

**[Abstract]** SMW construction pile construction in the sluice engineering is the key link in the foundation engineering construction, which directly affects the service life and safety performance of the sluice. This paper analyzes the basic steps and principles of SMW construction pile construction, and its application advantages and characteristics in sluice engineering. Based on the engineering practice, a complete set of complete quality control measures are put forward. Through the systematic quality assurance system, the technical indicators of SMW construction pile are effectively guaranteed to reach the standard, and the stability and durability of the sluice project are significantly improved. Take the actual sluice engineering case as an example to verify the effectiveness of the proposed quality control measures. The research results show that the implementation of strict quality control makes the quality of the engineering pile higher and more stable, which is of great significance to ensure the engineering quality and engineering safety.

**[Key words]** SMW construction pile; sluice engineering; construction quality control; engineering stability; engineering safety;

建设高质量的水闸工程是确保防洪和水资源有效利用的关键措施之一。如何进行有效的水闸施工，特别是在基础工程中关键的 SMW 工法桩施工，已成为业界广泛关注的问题。SMW 工法桩施工过程的复杂性以及其对整体水闸工程的影响，成为了需要特别关注的环节。当然，施工质量直接影响到水闸的使用寿命和安全性能，而且一旦出现问题，其调整和修复工作将需要付出相当大的经济和时间成本。因此，对 SMW 工法桩施工的深入研究和质量控制显得尤为重要。本文旨在通过对 SMW 工法桩施工全过程的深入研究，以及基于工程实践的质量控制措施提出，为水闸工程施工提供科学可靠的理论依据，从而提高水闸工程的质量和性能。

### 1、SMW 工法桩在水闸工程中的应用及特点

#### 1.1 SMW 工法桩的基本施工步骤与原理

SMW 工法桩，是一重要的地基处理工艺，深受基础工程界的喜爱<sup>[1]</sup>。本章节将详细阐述 SMW 工法桩的基本施工步骤与原理。

SMW 工法桩的施工原理主要利用钻机搅拌杆带动刀盘旋转，机械能转换为液压能，搅拌泥浆并与土壤进行混合。在搅拌过程中，注入泥浆，以防止搅拌时土体塌陷<sup>[2]</sup>。将搅拌好的土浆液拌合物抽出，借助于重力效应和液压效应使得墙体自身在地下形成。由于材料固化后的强度高，适应性强，SMW 工法桩经常被用来改良较差的地基。SMW 工法桩施工步骤按照实际作业流程，可以归纳为以下几个主要环节。搅拌桩的设计：根据设计图纸以及地质条件确定桩的位置、尺寸、排列方向和数量。搅拌桩的施工：包括主要工序如钻孔、搅拌、抽浆和固化等步骤。检验桩：通过取样、鉴定、探测等

方式,对桩体质量进行检测。是验收桩,包括对施工成果的验收以及相关工程资料的整理。SMW工法桩施工以其特有的施工步骤和独特的原理,具有很强的地基改良能力。作为一种深基础处理技术,在提高地基承载力、控制地基沉降、防止地基液化等方面,都发挥了关键作用。而在水闸工程中,由于其优秀的施工效果和工程经济效益,更是被广泛应用。

### 1.2 SMW工法桩在水闸工程中的应用优势

SMW工法桩在水闸工程中的应用优势主要表现在以下几方面:

对于深基坑工程,SMW工法桩具有显著的优点。由于其可进入深处形成连续墙体,对基坑进行有效围护,能够显著减少基坑塌方事故的发生,提升施工安全性。SMW工法桩施工不受地质条件限制,能在各种地层中施工,包括松散细颗粒土,粘性层,淤泥层,有机质层,甚至是硬岩层中。这对于水闸工程来说,尤为重要,因为很多时候,水闸工程所处的位置地质条件复杂多变。

另一优点在于,施工速度快,不需要预先设立支模,施工几乎不产生噪音和振动,这对于邻近居民和环境都是非常友好的。再者,SMW工法桩还具有很高的防渗性,这对于水闸工程来说至关重要。因为有了良好的防渗性能后,可以有效避免水土流失,从而提高堤防的稳定程度和安全性。值得一提的是,SMW工法桩在工程改造及扩建中也有着明显优势,能够在没有干扰原有结构的情况下施工,避免了因施工导致的周边环境破坏。

### 1.3 SMW工法桩的特性及其对水闸工程的影响

SMW工法桩的特性有助于理解其在水闸工程中发挥的重要作用。本质上,SMW工法桩是一种混合墙体,其中充分利用了水泥-土过渡段的特性,巧妙解决了混合墙连续性的问题,实现了深层基础的满足,提供了优良的防水和抗渗性能。具体来说,SMW工法桩具有静力刚度大、承载力强、筏基较浅、施工周期短等优良特性,这为其在承受水闸结构荷载,确保泄水工能正常运行提供了强有力支持。其施工周期短可适应水闸工程紧迫的时间要求,缩短施工期限,加速项目进度。应用在水闸工程中,SMW工法桩的上述特性使得它具有良好的抗震性能。其混凝土抗压、抗扭特性以及钢筋的抗拉、抗剪能力可以有效防止地震引起的底层土壤液化,保障水闸结构在震动中的整体稳定性<sup>[3]</sup>。再者,SMW工法桩的高抗渗性更是符合水闸工程的特殊需求,有利于防止渗漏问题的发生,且其防水性较好,使用寿命长,有利于保障长期的工程安全和稳定。

SMW工法桩的施工工艺对于保证水闸工程的利润表现亦有重要影响,其间接贡献了装置水闸的顺利进行,不仅提高了施工效率,也减少了项目整体成本。SMW工法桩的深挖能力强,避免了中、深型钢桩深挖难题,能够满足不同深度、不同地质条件下的深层耐震设计要求,使得深层地基承载力和

整体稳定能力得以大幅提升。

由此可见,SMW工法桩的独特特性使其成为水闸工程中不可或缺的施工元素,起到了保证工程质量的决定性作用。

## 2、针对SMW工法桩施工的质量控制措施

### 2.1 原材料质量控制的重要性与方法

在SMW工法桩施工中,原材料质量控制是质量保证的核心环节,质量优良的原材料不仅可提升最终产物的质量,也有助于提高施工效率与工程安全。

原材料的主要包括泥浆、水泥和钢筋等。泥浆的质量直接影响到SMW工法桩施工的稳定性和效率。优质的泥浆需具有良好的流动性和稳定性,以便在施工中达到预期的效果。通过对原材料的物理和化学性质进行严格检测,可确保泥浆的质量。水泥的质量则影响到桩身的强度和耐久性。应选择符合规定标准、品质稳定的水泥,还要防止水泥在储存和运输过程中遭受湿气侵蚀,以防止质量下降。钢筋应选择符合国家标准和施工要求的产品,检测其化学成分和力学性能,保证其具有良好的强度和韧性。

原材料质量的把控,需要采取有效的措施。在供应商选择上,建议开展暗访、比对、验货等严格的供应商资格审查,以保证供应商有能力提供符合预期质量的原材料。对入库的原材料进行抽样检验,如发现不达标的材料,应立即追溯其来源,并采取纠正措施。加强仓库管理,确保原材料在适宜的环境条件下储存,防止因环境因素导致的材料质量变化。加强运输环节的管理,预防在运输过程中可能发生的损坏。

质量控制措施的实施,可确保SMW工法桩施工的优良质量,进一步提升水闸工程的稳定性和耐久性<sup>[4]</sup>。由此可见,原材料质量控制在SMW工法桩施工中占据了极为重要的位置。

### 2.2 施工过程的质量控制策略

施工过程的质量控制策略首要考虑的是整个工程流程的具体步骤,并严格按照设计参数的要求执行,并配合相应的技术手段,确保每个步骤的施工质量。一个有效的质量控制策略可划分为前期预防、过程控制和反馈纠正三个阶段。前期预防阶段,主要是对施工人员进行专业技术和工程质量知识的培训。通过培训提高施工人员的技术素质,确保他们对设计和技术要求,现场施工工况等有深入的了解,从而减少人为的操作误差和非规范操作。过程控制阶段,针对SMW工法桩施工的具体步骤和关键环节,比如搅拌桩的合理混合比、拌和土与水泥浆的均匀混合、钻孔深度等进行严格的实时监控。合理的搅拌桩混合比对于保证桩体强度有极大的影响。混合土与水泥浆的均匀程度定位了水泥的渗透均匀性,进一步决定了桩体的均质性和快速固化的可行性。要对施工机械设备的工作性能进行不断检查和维护,以保证施工过程的平稳顺利。反馈纠正阶段,主要是通过质量 tests 检测完成后,对于发现的质量问题进行及时的排查和处理。对于违规操

作、施工不合格等问题，要进行即刻反馈，采取相应的纠正措施，并作出记录，以便为后续施工提供经验教训。针对 SMW 工法桩施工的质量控制策略，旨在保证施工过程顺利并且质量达标，实现施工过程的有效控制和管理，从而提高桩体的质量和工程的稳定性。

### 2.3 桩身质量检测的技术和流程

桩身质量检测在 SMW 工法桩施工中至关重要，其目的是确保桩身质量满足规范要求以及工程技术标准。整体运行的质量检测流程可粗略划分为三个部分：预检测、过程检测和最终检测。预检测主要是根据设计要求和施工规范对待施工桩进行检查，如满足设计深度、竖直度、布置位置等基本要素。需要对施工的原材料和设备进行检查，确保其能满足工程施工的需求。

过程检测则是在整个施工过程中进行。主要包括对混凝土浇筑的连续性、浇筑质量、孔壁稳定性等进行全程监控。尤其需要强调的是，在混凝土浇筑过程中，要确保无断流现象，定期取样进行强度检测，以保证混凝土质量可靠。

最终检测是施工结束后，进行完整的桩身质量评估。这通常包括对桩身强度和完整性的检测，以及桩身的竖直度、位置的检查。对于桩身强度和完整性检测，常采用激波检测法或超声波反射法。竖直度和位置检查则可以采用全站仪或高精度 GPS 系统。

## 3、质量控制措施的实施效果与分析

### 3.1 实施质量控制的水闸工程实例与结果

在当前的水闸工程实践中，严格执行质量控制措施对工程的稳定性和安全性起到了关键的影响。将以实际的水闸工程为对象，具体展现质量控制措施的实施过程和效果。在该水闸工程中，实行了全面严格的质量控制体系。针对 SMW 工法桩施工，首要的控制点是原材料质量的控制。对进场的钢筋、水泥、混凝土等原材料进行严格的检查，保证其符号国家相关质量标准，确保原材料的稳定性和可靠性。

在施工过程中，制定了清晰的施工步骤和作业标准，并实行严格监督，包括浆液浓度、压力、钢筋焊接等关键环节的控制。工地监控设备全天候监控施工过程，及时发现并纠正问题，极大程度上避免因施工过程中的误操作或失误引发工程质量问题。另外，还有桩身质量检测这一环节，通过无损检测技术主动发现潜在问题。检测包括桩身的垂直度、平面位置、桩顶标高等，对应的控制指标达到了设计要求。

经过实行这套质量控制体系，该水闸工程的 SMW 工法桩达到了预期的设计指标，施工完成后的质量安全评价为良好，实现了预定的建设目标<sup>[5]</sup>。在后续的使用过程中，水闸的稳定性、安全性和耐久性均得到了有效提升，没有发生重大质量安全事故，实现了设计要求和需要使用。通过该水闸工程实

例可见，严格的质量控制不仅是保障工程安全的重要手段，也是提升工程质量和效益的有力工具。对于 SMW 工法桩的施工，执行质量控制是提高施工质量和保障工程安全的重要环节。其重要性不容忽视，值得在今后的工程实践中继续深化和加强。

### 3.2 质量控制措施对工程稳定性和安全性的影响

在 SMW 工法桩施工过程中，质量控制措施的实施对于工程稳定性和安全性的影响深远而显著。严格的质量控制会在源头上避免质量问题，提高桩身的整体质量，使工程桩体更加稳定。为了具体阐述这一影响，该论文进行了相关研究和深入探讨。原材料质量控制是保证工程质量的前提。材料中的微小缺陷，只要在施工中得到放大，都有可能引发严重的安全问题。强调在桩施工前的原材料质量控制，选择质量可靠、性能稳定的原材料，对提高施工质量和保证工程安全具有决定性作用。

另外，控制施工过程中的各个环节也是不可忽视的质量保证措施。在施工过程中，力争每一项工序都达到标准要求，减少人为因素对工程质量的影响。实施好施工过程的质量控制，可以有效避免工程质量问题的发生，从而降低了工程安全风险。对桩身质量进行详细的检测，是质量控制措施的重要组成部分，也是确保桩身质量的重要手段。通过技术手段对每一根桩的质量进行全面检测，可以确认其是否达到工程要求的质量标准。检测结果可以为后续的施工提供参考，也可以及时发现并纠正存在的问题，减少由于桩身质量问题引发的工程风险。

### 结束语

本文深入分析了水闸工程中 SMW 工法桩施工的基本步骤和原理，并从工程实践的角度出发，提出了一套全面的质量控制措施。研究结果显示，通过执行严格的质量控制，可以大大提高工程桩体的质量和稳定性。实践证明，这套质量控制措施对于保证水闸工程的稳定性和耐久性，以及提高其使用寿命有着至关重要的作用。

### [参考文献]

- [1]龚欢.浅谈水闸基坑 SMW 工法桩围护结构施工及质量控制[J].城市道桥与防洪, 2021, (06).
- [2]钦伟轩, 崔君敏, 冯硕.深基坑围护工程中 SMW 工法桩施工质量控制[J].砖瓦, 2023, (07).
- [3]李德志, 陈捷, 何春胜.SMW 工法桩施工质量控制[J].云南建筑, 2019, 0(04).
- [4]王璐.浅析 SMW 工法桩施工监理质量控制[J].房地产导刊, 2019, (18).
- [5]黄诚.浅析深基坑支护工程 SMW 工法桩施工质量控制[J].四川水泥, 2022, (12).