

水利工程防渗墙施工技术探讨

刘山稳

(山东昌利建设集团有限公司, 山东 济南 250000)

【摘要】水利工程中的防渗墙施工技术对于保障工程质量和安全至关重要。本文通过对水利工程防渗墙的概述、施工前准备工作、施工技术以及质量和安全管理的探讨,旨在深入了解水利工程防渗墙施工的关键要素和技术要点,以期为水利工程防渗墙施工提供指导,从而提高施工质量和工程安全性。

【关键词】水利工程; 防渗墙; 施工技术

引言:

在水利工程中,防渗墙的作用不可忽视。防渗墙能有效防止水体渗透,确保工程的安全稳定运行。为了保证防渗墙的施工质量和施工过程的安全,需要进行合理的准备工作,注重施工技术的应用,同时关注质量和安全管理的有效实施。

一、水利工程防渗墙概述

(一) 定义和功能

水利工程防渗墙是指在水利工程中用于抵御水体渗透的特殊结构。它的功能主要包括防渗、隔离、加固和稳定,防渗墙的选择和施工也应根据具体工程的要求和环境条件进行综合考虑^[1]。

(二) 防渗墙常见类型

水利工程防渗墙常见类型多样,主要包括土工防渗墙、混凝土墙和合成材料墙。

首先,土工防渗墙是利用土壤本身的隔水性能来达到防渗目的的一种方法。常见的土工防渗墙类型包括黏土墙、沉积土墙和土工合成材料墙:黏土墙通过在防渗墙位置挖掘土壤,填充含有黏土成分的土壤,并进行夯实处理,形成一道具有较好防渗性能的墙体;沉积土墙则是利用具有较高含水量的沉积土构成的墙体,其含水层在墙体上下形成一定水头,实现防渗效果;土工合成材料墙则是将土工合成材料(如土工膜、土工布等)与土壤结合使用,形成防渗墙体^[2]。

其次,混凝土墙是利用混凝土的高强度和耐久性来实现防渗效果的一种常见类型。混凝土墙可以通过浇筑、抹灰、喷射等方式施工,形成坚固、密实的墙体结构。其具有较好的抗渗性能和较长的使用寿命,适用于需要较高防渗要求的水利工程,如水库、渠道等^[3]。

最后,合成材料墙是利用合成材料的特殊性能

来实现防渗效果的一种类型。常见的合成材料包括聚乙烯土工膜、高分子土工布等。合成材料墙可以通过将合成材料铺设在挖掘的坑槽中,并进行适当的连接和固定。同时,合成材料墙具有较好的柔性和耐久性,适用于地质条件复杂、变化较大的工程场合。

二、水利工程防渗墙施工前准备工作

(一) 地质勘测和工程调查

地质勘测和工程调查对于防渗墙施工至关重要。通过地质勘测和工程调查,可以获取有关地质构造、地下水位、土层特性等信息,为施工提供科学依据。

在进行防渗墙施工前,进行地质勘测和工程调查是必不可少的步骤。地质勘测的目的是获取与施工有关的地质信息,包括地质构造、地下水位、土层厚度和性质等。通过对地质构造的了解,可以确定防渗墙的位置和布置方式,以及选择适当的施工方法。地下水位的调查可以帮助确定防渗墙的深度和高度,以便有效地防止水的渗漏^[4]。此外,土层的特性对防渗墙的施工和性能也有重要影响,因此需要进行土层的详细调查和分析。

工程调查是为了了解工程环境和施工条件,为施工方案的制定提供基础数据。工程调查内容包括施工场地的情况、周边环境的影响、材料运输和堆放条件等。通过工程调查,可以评估施工的可行性和限制条件,为后续施工的安排和组织提供参考。

地质勘测和工程调查是防渗墙施工前的重要准备工作,它们为施工方案的制定和施工过程的安排提供了科学依据,可以减少工程风险,提高施工效率。

(二) 工程设计

在设计防渗墙时,需要考虑诸多因素,如地质条件、水体特性、工程用途等。合理的设计能够保证防渗墙的施工质量和长期稳定性。

首先，设计防渗墙时，需要充分考虑水利工程所处地区的地质条件。基于前期地质勘察结果，不同的地质条件需要进行具有针对性的工程设计。例如，在地质条件较为坚硬和稳定的地区，可以采用直立式防渗墙设计，通过钻孔、注浆等技术将墙体直接固定在地下，确保墙体的牢固性和稳定性。而在地质条件较为松软或不稳定的地区，可以考虑采用搪砂墙或搪塑墙等柔性防渗墙设计，利用搪砂或搪塑材料填充土壤孔隙，形成隔水层，以达到防渗效果。

其次，水体特性也是设计防渗墙时需要考虑的重要因素之一。不同水体的性质和流量特点对防渗墙的设计有着不同的要求。例如，对于含有酸性物质的水体，设计师需要选择能够抵抗酸侵蚀的材料，以确保防渗墙的耐久性。同时，还需要考虑水体的流量情况，合理确定防渗墙的高度、宽度和坡度等参数，以实现水体的有效隔离。

最后，工程用途也是设计防渗墙时需要综合考虑的因素之一。不同的工程用途对防渗墙的要求有所不同。例如，对于用于水库工程的防渗墙，需要考虑到水库的蓄水容量和安全性要求，设计出相应的防渗墙高度和厚度，以确保水库的安全运行。

（三）材料选择和准备

选择合适的材料是保证防渗墙施工质量的关键。在进行防渗墙施工前，需要进行材料选择和准备工作。材料的选择应根据工程的具体要求和地质条件进行合理的判断。例如，对于需要抵御酸侵蚀的水体，应选择具有抗酸性能的材料；对于需要经受高温或低温环境的场合，应选择耐高温或耐低温的材料。此外，还需要考虑材料的可获得性和经济性，确保材料的供应和施工成本的可控性。

材料的质量控制和检测是防渗墙施工过程中的重要环节。施工前，应对材料进行严格的质量检验，确保其符合设计和规范要求。在施工过程中，需要进行材料的抽样检测和试验，以监控材料的质量和性能。对于不合格的材料，应及时予以淘汰和更换，以确保防渗墙的施工质量和使用寿命。

三、水利工程防渗墙施工技术

（一）挖掘和开挖

首先，根据具体的地质条件和施工要求，可以采用机械挖掘、人工挖掘或两者结合的方式。机械挖掘通常能够提高施工效率，例如使用挖掘机进行大面积的土方开挖。而在狭小空间或特殊地质条件下，机械挖掘可能不适用，此时需要采用人工挖掘。人工挖掘需要依靠人工力量使用铁锹、铁镐等工具进行挖掘，

确保在狭小空间和复杂地质条件下仍能完成开挖工作。根据具体情况，选择合适的挖掘方法可以提高施工的效率和质量。

其次，在挖掘和开挖过程中，需要合理控制挖掘的深度和宽度。根据防渗墙的设计要求，确定墙体的尺寸和形状，并据此控制挖掘的深度和宽度。例如，假设防渗墙的设计要求为深度为5米，宽度为1.5米，那么在挖掘过程中就需要严格控制挖掘的深度和宽度，确保墙体能够满足设计要求的承载能力和防渗效果^[5]。

最后，在挖掘和开挖过程中要特别关注排水和支护工作。挖掘区域内的积水会影响施工质量，因此需要及时排除积水，保持施工现场的干燥。根据具体情况，采用排水泵或排水沟等方法进行排水。此外，对于土质较松软或不稳定的地层，需要进行支护工作，确保挖掘工作的安全和稳定。常用的支护方式包括钢支撑、混凝土护壁等，根据地质条件和设计要求选择合适的支护措施。

（二）材料堆放和处理

合理的堆放方式也能够节省施工空间，提高施工效率。首先，要根据材料的性质和特点，选择合适的堆放方式。对于水泥、砂浆等材料，应该选择干燥、通风良好的场地进行堆放，避免受潮或者受到其他外界因素的影响。对于钢筋等金属材料，应该避免与湿润的土壤直接接触，以防生锈和损坏。

其次，要合理规划材料堆放的位置和空间。根据施工进度和需要，将材料堆放在便于施工的位置，确保材料供应的及时性和施工过程的顺利进行。同时，合理规划堆放空间，避免材料堆放过于密集，造成材料损坏或者施工作业受阻。

最后，在材料堆放和处理过程中，要注意保护环境和安全。合理处理施工废弃物和垃圾，避免对周围环境造成污染。

（三）墙体施工

防渗墙墙体的施工步骤和技术应符合工程设计要求。施工中需要注意墙体的均匀性、牢固性和封闭性，确保施工质量。

首先，墙体施工需要控制施工速度和质量，以保证墙体的均匀性和一致性。在进行施工前，根据工程设计要求，确定墙体的标高和线形，确保施工的准确性。根据具体墙体的尺寸和要求，计算出墙体的理论用量和材料需求。例如，假设墙体的高度为3米，宽度为0.3米，使用的砖块规格为240mm×115mm×53mm，每平方米墙体需要用砖块40

块，则总共需要用砖块 360 块。

其次，对于较高的墙体，需要设置支撑和模板来防止墙体的变形或倾斜。根据墙体高度和施工进度，合理设置施工支撑和模板，确保墙体的垂直度和水平度。例如，对于高度超过 2 米的墙体，通常需要设置纵向和横向的支撑和模板，以确保墙体的稳定性。根据实际情况，计算出所需的支撑和模板材料数量，例如支撑材料的长度和数量、模板的尺寸和数量等。

同时，为了保证墙体的牢固性，需要采取适当的加固措施，包括在墙体内部设置钢筋或钢结构，以增加墙体的抗拉强度和承载能力。根据工程设计和结构计算，确定加固钢筋的种类、规格和布置方式。例如，根据结构计算结果，确定每米墙体需要加固的钢筋数量和直径，以及在墙体的纵向和横向位置上的布置方式。

最后，墙体施工还需要特别注意墙体的封闭性能。防渗墙的关键作用在于阻止水分的渗透，因此要确保墙体的完整性和封闭性。在施工过程中，施工人员需要仔细检查墙体表面是否存在裂缝或孔洞，并及时进行修补。例如，测量墙体表面的平整度和垂直度，如果存在偏差超过设计要求的范围，需要采取适当的修补措施，如填充修补材料、重新打磨表面等。

四、水利工程防渗墙施工技术

（一）质量检测和验收

在进行防渗墙质量检测时，应该使用准确可靠的检测设备和仪器，如超声波检测仪、渗透试验仪等，对施工过程中的关键节点进行监测和检验。对于防渗墙的厚度、密实度、抗渗性能等指标，应制定相应的验收标准，并进行全面细致的检查。在质量验收方面，需要对防渗墙的施工工艺、材料选用、施工质量等进行全面的评估和检验。验收时应严格按照设计文件和规范要求进行，对施工质量和工艺进行抽查和检测。如发现质量问题或不符合要求的情况，应及时进行整改和修复，确保防渗墙的质量达到预期效果。此外，质量检测和验收还需要充分利用信息化技术手段，如无人机、激光扫描仪等，进行全面、高效、精确的检测和评估。

（二）安全设施和防护措施

在防渗墙施工现场上采取必要的安全设施和防护措施是保障施工人员安全的关键。合理的安排和使用安全设施，能够减少事故的发生。一方面，应根据施工环境和风险评估结果，制定详细的安全施工方案，并明确责任和权限。安全施工方案应包括各种安全设施和防护措施的设置，如围栏、标志牌、警示标

志、安全网等。同时，还应对施工人员进行必要的安全培训，增强其安全意识和应急处理能力。另一方面，在施工现场应设置专门的安全监测和管理机构，对施工过程进行实时监控和管理。通过安全巡查、安全会议等方式，及时发现和解决安全隐患，确保施工人员的生命安全。在施工现场应设置专门的安全人员，负责指导和监督安全施工，严格执行安全制度和操作规程。

（三）应急响应和事故处理

针对施工事故和应急情况，需要建立完善的应对措施和程序。及时的应急响应和事故处理能够最大程度地减少损失，并保障施工的顺利进行。在应急响应方面，首先要建立健全的应急预案，明确责任分工和处置流程。预案应涵盖各类可能发生的事故和应急情况，如坍塌、漏水、火灾等，针对不同情况制定相应的处置方案。其次，要加强应急救援队伍建设和培训。组建专门的应急救援队伍，培养和提升救援人员的应急处理能力。定期组织模拟演练和技能培训，增强应急救援队伍的组织协调和处置能力。最后，在施工现场应设置应急设备和器材，如灭火器、急救箱等，以便在事故发生时能够迅速采取措施进行处置。同时，要建立畅通的应急通信机制，确保及时、准确地传递应急信息，协调各方力量进行应对。

结语：

水利工程防渗墙的施工技术探讨是保障工程质量和安全的重要内容。通过对防渗墙概述、施工前准备工作、施工技术以及质量和安全管理分析，水利工程从业人员可以更好地理解水利工程防渗墙施工的关键要素和技术要点，从而提高工程的质量和安全性。在实际施工中，还应结合具体情况进行合理的技术应用和管理措施，以确保水利工程的顺利建设和运行。

参考文献：

- [1] 彭新梅. 水利工程施工中渠道防渗技术 [J]. 建材发展导向, 2022, 21 (12) : 130-132.
- [2] 刘翠. 水利工程塑性混凝土防渗墙施工裂缝防治技术 [J]. 地下水, 2022, 45 (03) : 275-277.
- [3] 黄鑫. 农田水利工程施工中防渗技术要点探讨 [J]. 新农业, 2022 (08) : 105-106.
- [4] 李辉. 水利工程中的防渗施工技术分析 [J]. 城市建设理论研究, 2022 (28) : 146-148.
- [5] 黎柳坤. 水利工程施工中防渗技术的应用探究 [J]. 中国高新科技, 2022 (17) : 63-65.