

水利水电施工中防渗处理施工技术研究

司 帅 颜泽群 黄 瑶

江苏省鸿源招标代理股份有限公司 江苏 宿迁 223800

摘 要：本文深入探讨水利水电施工中防渗处理施工技术的应用与研究。通过分析不同类型工程的防渗需求，文章详细阐述高压喷射灌浆、土工膜铺设等关键技术的实施要点与效果。同时，文章还展望新材料、新技术在防渗处理中的应用前景，以及防渗施工技术智能化、绿色化的发展趋势。本研究旨在为水利水电工程的防渗处理提供理论指导和技术支持，确保工程安全稳定运行。

关键词：水利水电；防渗处理；施工技术

1 水利水电工程的重要性

水利水电工程，作为国民经济的基础性产业和战略性资源，其重要性不言而喻。它们不仅是水资源合理配置和高效利用的关键，也是保障国家能源安全、促进经济社会可持续发展的基石。第一、水利水电工程在水资源的开发与管理中扮演着核心角色，通过水库、水电站等设施的建设，可以实现对水资源的有效调控，保障农业灌溉、工业用水和居民生活用水的需求。同时，这些工程还能够有效预防和减轻洪涝、干旱等自然灾害带来的损失，保护人民群众的生命财产安全。第二、水利水电工程在能源供应和节能减排方面具有显著作用，水电作为一种清洁、可再生的能源，对于缓解能源紧张、改善能源结构、减少环境污染具有重要意义。通过水利水电工程建设和运行，可以为国家提供稳定的电力供应，推动绿色能源的发展，促进生态文明建设。第三、水利水电工程还对促进区域经济发展、改善民生福祉具有积极作用，这些工程的建设往往需要大量的资金投入和人力资源，能够拉动地方经济增长，创造就业机会。同时水利水电工程还能够改善当地的基础设施条件，提高居民的生活水平，促进社会和谐稳定^[1]。水利水电工程在保障水资源安全、促进能源发展、推动区域经济增长和改善民生福祉等方面具有不可替代的作用。因此必须高度重视水利水电工程建设和发展，加大投入力度，加强技术创新和管理创新，确保这些工程能够发挥更大的效益。

2 防渗处理施工技术在水利水电工程中的应用范围

防渗处理施工技术在水利水电工程中扮演着至关重要的角色，并且具有非常广泛的应用范围。在水利水电工程建设的各个环节，特别是关键结构如水库大坝、水闸和输水渠道等，防渗技术的应用显得尤为关键。这些工程部分直接与水接触，因此面临着水分渗透的潜在风

险，若不进行有效的防渗处理，可能会导致结构损坏，甚至危及整个工程的安全。防渗处理施工技术的主要目标是增强工程结构的抗渗性能，从而确保工程设施的稳定性和持久性。为实现这一目标，工程中常采用多种防渗技术，包括但不限于防渗墙施工、土工膜铺设以及灌浆加固等。这些技术各有特点，但共同目的都是阻断水分通过结构物的渗透路径。例如，在建造水库大坝时，防渗墙的施工是确保大坝安全的关键步骤。通过专业技术和材料，构建一道坚固的防渗屏障，有效隔离水分，保护大坝内部结构不受水分侵蚀。土工膜的铺设也是常用的防渗手段，特别是在需要大面积防水的场合，如蓄水池底部和边坡。土工膜能够有效阻止地下水或地表水的渗入，保持工程结构的干燥和稳定。灌浆加固技术则常用于处理已有的渗透问题或加固可能存在渗透风险的结构。通过将特制的灌浆材料注入结构缝隙，能够有效填补漏洞，增强结构的整体性和抗渗能力^[2]。通过科学合理地应用这些防渗技术，不仅可以显著提升水利水电工程的质量，延长其使用寿命，还能大幅度降低因渗透问题而引发的安全风险。因此，在水利水电工程建设和维护过程中，防渗处理施工技术无疑是一项不可或缺的重要环节，对于确保工程的长期稳定运行具有至关重要的作用。

3 水利水电工程防渗处理施工技术的关键环节分析

3.1 防渗处理材料的选用与性能要求

在水利水电工程中，防渗处理材料的选用直接关系到防渗效果的好坏。常用的防渗材料包括土工膜、防渗涂料、防水混凝土等。选用材料时，应充分考虑其防水性能、耐久性、耐候性以及环保性等多方面因素。例如，土工膜应具有良好的柔韧性和抗拉强度，以适应基础变形而不破裂；防渗涂料则需具备较强的粘附力和耐水性，确保长期有效的防水效果。材料的性能要求是确

保防渗工程质量的基础。土工膜必须满足一定的厚度和拉伸强度标准,以保证在使用过程中不会发生破损。同时,其耐老化性能也是考核的重要指标,以确保在户外长期暴露下仍能保持稳定的防水效果。对于防渗涂料,除了要求良好的涂刷性能和快干性外,还应具备优异的耐候性和耐腐蚀性,以应对复杂多变的水利水电工程环境。

3.2 防渗处理结构的设计与优化

防渗处理结构的设计是水利水电工程防渗技术的关键环节之一。设计时要综合考虑工程所在地的地质条件、气候条件、水文条件以及工程的具体需求。例如,在水库大坝的防渗设计中,需要针对坝体的不同部位和可能出现的渗透压力,设计合理的防渗结构,如防渗心墙、防渗帷幕等。结构优化方面,需要利用先进的数值模拟技术和实验手段,对防渗结构进行精细化的设计和优化。通过模拟不同工况下的渗透情况,找出可能的渗漏点和薄弱环节,进而调整结构形式、材料选择或施工方法等,以提高防渗效果。还应考虑结构的可维修性和可扩展性,以便在未来必要时进行方便的维护和改造^[3]。

3.3 施工工艺流程及关键参数的确定

施工工艺流程的制定对于确保防渗处理质量至关重要。施工前,应对工程现场进行详细勘察,了解地质构造、水文条件等基本情况,为施工方案的制定提供依据。施工过程中,应严格按照工艺流程进行操作,确保每个施工环节的准确无误。关键参数的确定也是施工工艺流程中的重要一环。这些参数包括材料的配合比、施工温度、湿度控制、涂层厚度等。例如,在涂刷防渗涂料时,需要严格控制涂层的厚度和均匀性,以保证涂层的防水效果。施工过程中的温度、湿度等环境条件也会影响涂层的成膜质量和性能,因此需要密切关注并调整这些参数。

3.4 施工质量控制与验收标准

施工质量控制是确保防渗处理效果的关键环节。在施工过程中,应建立严格的质量控制体系,对每个施工环节进行监督和检查。这包括材料的进场检验、施工过程的监控以及成品的保护等。通过定期的质量检查和抽样检测,可以及时发现并纠正施工中存在的问题,确保防渗工程的质量。验收标准是评价防渗处理效果的重要依据。在水利水电工程防渗处理完成后,应根据相关规范和设计要求进行验收。验收内容包括但不限于防渗材料的性能指标、施工质量的符合性、工程外观质量等方面。通过严格的验收程序和标准,可以确保防渗工程达到预期的效果和要求。同时也为后续的工程维护和管理提供了可靠的依据。

4 水利水电施工中防渗处理施工技术的应用

4.1 不同类型水利水电工程的防渗处理技术应用

水利水电工程的施工环境多样,不同类型的工程需要采用针对性的防渗处理技术。在大型水库大坝的建设中,防渗技术的应用尤为关键。考虑到大坝承受的巨大水压,通常采用高压喷射灌浆技术来增强坝体的抗渗性能。这种技术能够有效填充坝体内部的空隙,提高坝体的整体性和密实性,从而降低渗透风险。对于小型水利水电工程,如小型水库和灌溉渠道,防渗处理则更注重经济性和实用性。在这些工程中,常常采用土工膜防渗技术,通过在工程表面铺设土工膜材料,形成一道有效的防水屏障^[4]。土工膜不仅成本低廉,而且施工简便,非常适合在小型工程中广泛应用。在水电站的建设中,由于水流速度快、水压大,对防渗技术的要求更为严格。水电站通常采用多重防渗措施,包括建设防渗墙、使用高性能防水涂料等,以确保电站的安全稳定运行。

4.2 防渗处理施工技术的实际案例分析

以某大型水库大坝为例,该大坝在建设过程中采用了高压喷射灌浆技术进行防渗处理。在施工前,工程团队对大坝的地质条件进行了详细勘察,确定灌浆孔的位置和深度。施工过程中,严格控制灌浆材料的配比和灌浆压力,确保灌浆材料能够充分填充坝体内部的空隙。通过这一技术的应用,大坝的抗渗性能得到了显著提升,有效预防了可能的渗透问题。另一个案例是某小型灌溉渠道的防渗处理。考虑到工程的经济性和实用性,工程团队选择了土工膜防渗技术。在施工过程中,先对渠道基础进行平整处理,然后铺设了土工膜材料,并进行严格的接缝处理。土工膜铺设完成后,进行全面的质量检查,确保没有任何渗漏点。通过这一技术的应用,灌溉渠道的防水性能得到了显著提升,为农业生产提供了可靠的水利保障。这两个案例充分展示了防渗处理施工技术在水利水电工程中的实际应用效果。通过科学合理的选择和施工,防渗技术能够显著提高工程的防水性能,确保工程的安全性和稳定性。同时这些成功案例也为类似工程提供了宝贵的经验和借鉴。在未来的水利水电工程建设中,应继续加强防渗技术的研究和应用,不断提升工程的防水性能,为经济社会的发展提供坚实的水利支撑。

5 水利水电工程防渗处理施工技术的未来发展趋势

5.1 新材料、新技术的研发与应用前景

在水利水电工程防渗处理施工技术的发展中,新材料和新技术的研发是推动其不断进步的重要动力。随着科技的不断进步,新型防渗材料和技术不断涌现,

为水利水电工程防渗处理提供了更多的选择和可能性。一方面,新型防渗材料的研发将更加注重材料的性能提升和环保性。例如,纳米材料、高分子复合材料等新型材料具有优异的防水性能和耐久性,将逐渐在水利水电工程防渗处理中得到广泛应用。这些新型材料不仅能够有效阻止水分渗透,还具有较好的耐候性和耐腐蚀性,能够在复杂多变的环境中长期保持稳定的防水效果。另一方面,新技术的研发将更加注重施工效率和质量的提升。例如,3D打印技术、机器人施工等先进技术的应用,将极大地提高防渗处理施工的效率和质量。通过精确控制施工参数和自动化施工,可以实现防渗结构的快速构建和高质量完成。同时,这些新技术还能够降低施工成本,提高工程的经济效益。在应用前景方面,新材料和新技术的研发将为水利水电工程防渗处理带来革命性的变化。首先,新型防渗材料的应用将进一步提高工程的防水性能,降低渗透风险。这将有助于保护工程结构的安全性和稳定性,延长工程的使用寿命^[5]。其次,新技术的应用将提高施工效率和质量,缩短工程工期,降低施工成本。这将有助于推动水利水电工程建设的快速发展,满足经济社会对水资源的需求。新材料和新技术的研发与应用也面临着一些挑战。需要投入大量的研发资金和人力资源,以推动技术的不断创新和进步。其次,需要解决新材料和新技术的适用性和稳定性问题,确保其在实际工程中的可靠性和有效性。还需要加强国际合作和交流,借鉴国际先进经验和技术,共同推动水利水电工程防渗处理技术的发展。

5.2 防渗处理施工技术的智能化、绿色化发展方向

随着科技的快速发展和环保意识的不断提高,防渗处理施工技术正朝着智能化和绿色化的方向发展。这一发展趋势将有助于提高施工效率、降低能耗和减少环境污染,推动水利水电工程建设的可持续发展。在智能化方面,防渗处理施工技术将更加注重信息技术和智能控制技术的应用。通过引入物联网、大数据、人工智能等先进技术,可以实现对防渗处理施工过程的实时监测和

智能控制。例如,利用传感器和监测设备对施工过程中的关键参数进行实时采集和分析,可以及时发现并处理潜在的渗漏问题。智能控制系统可以根据实际施工情况自动调整施工参数和方案,提高施工效率和质量。在绿色化方面,防渗处理施工技术将更加注重环保和节能。通过采用环保材料和绿色施工技术,可以减少对环境的污染和破坏。例如,在材料选择方面,可以优先选用可再生资源 and 低能耗材料;在施工过程中,可以采用节水、节能和减排等绿色施工技术,降低施工过程中的能耗和排放。还可以加强施工废弃物的处理和再利用,减少废弃物的产生和排放。智能化和绿色化的发展方向将有助于提高防渗处理施工技术的水平和质量,推动水利水电工程建设的可持续发展。未来,随着技术的不断进步和创新,防渗处理施工技术将在智能化和绿色化方面取得更加显著的成果,为水利水电工程的安全稳定运行提供更加坚实的保障。

结束语

通过对水利水电施工中防渗处理施工技术的深入研究,认识到防渗技术是确保工程安全的关键环节。未来,随着新材料、新技术的不断涌现,防渗处理技术将迎来更多的发展机遇。期待防渗技术在智能化、绿色化方面取得更大突破,为水利水电事业的可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1]郑付超.水利水电工程混凝土防渗墙施工技术[J].价值工程,2021,40(21):127-129.
- [2]王忠义.水利水电工程混凝土防渗墙施工技术[J].砖瓦世界,2021(16):242,245.
- [3]杨树信.水利水电施工中防渗处理施工技术分析[J].信息周刊,2019(19):0179-0179.
- [4]张家富.水利水电施工中防渗处理施工技术分析[J].黑龙江科技信息,2019,000(016):140-141.
- [5]李海鹏.浅析水利水电施工中防渗处理施工技术[J].科学技术创新,2019(05):134-135.