

水利水电工程中防渗技术的发展及施工控制措施

王忠强

重庆市黔江区小南海水电开发有限公司, 重庆市黔江区, 409000;

摘要: 水利工程中的防渗技术对于水利水电工程的安全具有重要影响, 对此需要做好水利水电工程中的防渗技术研究, 根据防渗技术的应用情况来探讨施工控制措施, 有效保证水利工程的安全运行。本文首先分析了水利水电工程中的防渗技术的重要性和发展现状, 然后介绍了水利水电工程中常见的防渗技术, 并提出了相应的施工控制措施。随着科学技术不断发展, 未来水利水电工程中的防渗技术将会有更多更好地发展方向, 同时也要做好施工控制措施, 确保防渗技术能够在水利工程中得到有效应用, 保证水利工程的安全运行。同时也要注意提高施工人员的综合素质, 提高水利水电工程建设水平。

关键词: 水利工程; 防渗技术; 土工膜; 防渗混凝土; 施工控制

DOI: 10. 69979/3060-8767. 25. 03. 056

引言

近年来, 我国经济水平不断提高, 人们对于生活质量的要求也越来越高, 水利水电工程作为基础建设工程, 对于国家经济发展具有重要意义。然而随着我国经济的不断发展, 我国的水利水电工程建设项目越来越多, 但是由于受到自然环境的影响, 许多水利水电工程出现了不同程度的渗漏问题, 影响了水利水电工程的安全运行。

1 水利水电工程中防渗技术的重要性和发展现状

1.1 水利工程中的防渗技术意义

我国是一个人口大国, 国家的发展和社会的进步离不开水利水电工程的建设, 我国目前正处于经济转型和社会改革的关键时期, 在经济发展中, 我们需要充分利用好水利水电工程为我们带来的巨大效益。而在水利水电工程建设中, 防渗技术是一项非常重要的施工技术。在我国传统水利水电工程施工中, 经常会出现各种问题, 影响着水利水电工程的质量和效益, 而防渗技术是水利工程施工中不可或缺的一项技术, 通过防渗技术能够有效解决水利工程建设过程中出现的各种问题。所以, 加强对水利工程中防渗技术的研究和分析具有重要意义, 可以更好地促进我国水利水电工程建设水平和质量。

1.2 防渗技术在水利水电工程中的应用现状

近年来, 随着我国水利水电工程项目的不断增加, 相应的技术也得到了很大的提升, 防渗技术就是其中一个很重要的技术。防渗技术主要有以下几种: 混凝土防渗墙、高压喷射灌浆、土工膜等。这些技术在我国水利水电工程中都有应用, 并且在各个工程项目中都有使用,

但是不同的施工方法所使用的材料、施工工艺等都会有所不同。由于防渗技术具有一定的特殊性, 因此在水利水电工程项目施工过程中需要注意的问题也较多。防渗技术不仅需要符合我国水利水电工程施工要求, 还需要符合水利工程项目实际需求, 因此在水利水电工程建设过程中对防渗技术的选择与应用必须严格遵守相关规定^[1]。

2 水利水电工程中常见的防渗技术

2.1 土工膜防渗技术

2.1.1 土工膜的特点及分类

土工膜的特点是施工方便、重量轻、施工工期短, 成本低。但不耐水, 不能长期暴露在水环境中, 对紫外线有很强的抵抗力。其强度受温度和湿度影响较大。其化学稳定性好, 一般在 80℃ 左右仍能保持其完整性和使用性能。土工膜的种类繁多, 按生产原料分类有: 一是聚氯乙烯 (PVC) 土工膜, 二是聚乙烯 (PE) 土工膜。按用途分类有: 一是用于防渗的土工膜; 二是用于过滤的土工膜; 三是用于排水的土工膜; 四是用于保护及加固的土工膜; 五是用于加筋的土工膜等。按生产工艺分类有: 一种是合成纤维长丝直接纺制, 一种是用化学纤维长丝经过熔融纺丝后再进行拉伸而成。按生产工艺分类有: 一种是复合土工膜, 即用两层或多层塑料膜复合而成的土工膜, 最常用的是三层共挤复合土工膜; 另一种是与水泥混凝土或沥青混凝土等结合制成的土工膜, 用于水利水电工程中防渗。按是否防水可分为: 一种是无纺布复合土工膜, 它是用原生料制成的土工织物, 与塑料薄膜复合而成。另一种是防水布复合土工膜, 它是

在无纺布基础上将两种或两种以上材料通过热粘接而成。按原料分类有：一种是聚氯乙烯（PVC）土工膜，另一种是聚乙烯（PE）土工膜；按强度分类有：一种是普通塑料薄膜，另一种是高强度塑料薄膜^[2]。

2.1.2 土工膜在水利水电工程中的应用

（1）在河道整治方面：在河道整治中，为了有效地利用和节约河道，对河岸的加固就成为水利工程中的一个重要环节，土工膜具有较好的防渗效果，可以有效地解决河岸被雨水冲刷而导致的水土流失问题。同时，还能够起到护坡和加固河堤的作用。（2）在水库坝体防渗方面：水库在蓄水运行期间，为了保证水库的安全运行，需要对其进行维修和加固处理。对于水库坝体而言，土工膜具有良好的防渗效果。同时，还能够有效地避免水雨情的影响。（3）在堤坝防渗方面：在堤坝建设时，为了保证堤坝能够达到设计要求，就要采用土工膜来进行防渗处理。在施工过程中，为了提高土工膜的防渗效果，需要对其进行铺设。此外，为了提高堤坝的整体稳定性，也可以将土工膜进行拼接处理。（4）在水利水电工程中，还有一些防渗措施是利用土工膜来实现的。例如，在大坝的上游坡表面铺设土工膜来对其进行保护，可以有效地防止上游坡发生水土流失现象。土工膜也能够有效地起到护坡作用。此外，还可以利用土工膜来对大坝的基础进行加固处理。同时，还能够起到防渗和保护坝基的作用。在建设水利水电工程时，可以利用土工膜来进行基础加固^[3]。

2.2 防渗混凝土技术

2.2.1 防渗混凝土的特点及优势

防渗混凝土的特点主要有：①具有较高的抗拉强度，在同样条件下，其抗裂性能和抗压强度要比普通混凝土高很多；②具有较好的弹性和塑性，其变形性能要比普通混凝土高很多；③具有良好的抗冻性能，其抗冻融性能要比普通混凝土好很多；④具有较好的抗化学腐蚀能力，其抗化学腐蚀性要比普通混凝土高很多。防渗混凝土的优势主要有：①在防渗、耐久方面表现优异，防渗性能稳定，使用寿命长；②能够适应不同的温度环境，尤其是在-20℃~60℃范围内，依然可以保持较好的强度和韧性；③可以适应不同的水灰比变化；④在同等条件下能够减少工程投资。防渗混凝土的施工是一个复杂而又细致的过程，需要严格按照要求进行施工，以确保工程质量。防渗混凝土在我国水利水电工程中已经得到了广泛应用，主要是因为其具有良好的性能，可以满足工程要求。同时，防渗混凝土本身具有一定的成本优势，可以节约工程造价^[4]。

随着我国经济发展水平的不断提升，人们对水利工程建设要求也越来越高。为了满足人们对水利工程建设质量的要求，必须加强对防渗混凝土技术的重视程度，不断提高防水混凝土的性能水平。在实际施工中，必须严格按照要求进行施工，保证工程质量符合工程建设标准和要求。

2.2.2 防渗混凝土的施工方法与要点

第一，防渗混凝土施工前应进行结构强度、密实度、抗渗性等试验，经试验合格后才能使用。第二，混凝土拌合物应在10 min内浇筑完成，混凝土浇筑完成后，应立即进行振捣和抹平工作。第三，在浇筑防渗混凝土前应先做好基础处理工作，确保基础表面的平整度、光滑和干燥度符合相关要求。第四，在浇筑过程中应控制好温度和湿度，并采用正确的施工方法和严格的操作规程。第五，在施工过程中要及时清理模板表面的杂物、积水及松动部分钢筋。第六，在混凝土施工过程中要加强对模板的养护工作，同时在浇筑混凝土前要将模板内的积水和杂物清理干净^[5]。

3 水利水电工程中防渗技术的施工控制措施

3.1 施工前的准备工作

3.1.1 工程前期调研与设计

施工前期调研与设计阶段的工作主要是对水利水电工程防渗技术进行全面的调研，并进行现场实际调查，以确保防渗技术的可行性和可靠性。在这一阶段，需要对施工现场进行勘察，了解施工现场的具体情况，包括地形、地质、水文以及气候等方面的情况。在勘察完成之后，需要对现场实际情况进行详细分析，并对防渗工程的各项参数指标进行深入研究和分析，通过对防渗工程数据的有效分析，为后续工作奠定基础。最后就是根据勘察结果和相关资料进行设计方案的制定，设计方案应科学合理、切实可行、经济实用、便于操作。最后要在图纸上标注出施工重点与难点，以便于后续施工作业^[6]。

3.1.2 施工方案制定及材料准备

防渗施工方案是工程建设的具体实施方案，施工单位根据设计图纸制定施工方案，要考虑到工程的技术要求和工程实际情况，确保工程质量和施工进度。同时要充分考虑施工材料的采购与供应，确保施工材料质量。对于防渗材料的选择，首先要考虑到原材料的质量问题，保证所用原材料符合设计要求，且满足工程需求。其次要对施工现场的具体情况进行分析，考虑到运输及储存等方面问题。最后还要根据工程实际情况及施工要求选

择合适的防渗材料。例如对于防渗膜而言,如果使用土工膜作为防渗膜时,则需要选用高密度聚乙烯作为基膜材料^[7]。

3.2 施工过程中的控制措施

3.2.1 施工质量控制

施工过程中,质量控制主要包括对原材料的控制和施工工艺的控制。首先,要对原材料进行严格的检验,包括原材料的等级、性能、生产厂家等,检查合格后才能进行下一步工作。其次,施工工艺对于防渗工程质量的影响非常大。为了确保工程质量,施工单位要根据施工现场实际情况,对工艺参数进行调整,并在施工前做好各项准备工作。同时,要对不同类型的防渗工程制定不同的工艺方案。最后,在质量控制中还包括对施工人员技术水平的检查和监督。为了保证防渗工程质量,应对施工人员进行定期培训,并做好对新进员工的岗前培训工作。

3.2.2 施工安全控制

水利水电工程的施工安全一直是施工企业面临的一大难题,工程施工期间会出现许多不确定因素,例如天气、地质、设备等因素,都会影响到施工的顺利进行,因此必须对施工安全进行严格控制。首先,在水利水电工程施工期间,应严格控制相关人员的人身安全。同时,还应制定完善的安全管理制度和应急预案,并严格按照制度执行。其次,在机械设备的使用上,必须做到规范化、标准化、专业化管理,确保机械设备能够在规定时间内完成相应的任务。最后,还应加强对现场施工人员安全意识和技术培训,使其掌握相应的技能和知识。只有做好以上几点工作,才能确保水利水电工程质量得到有效保障。

4 水利水电工程中防渗技术的发展趋势及展望

4.1 防渗技术的创新与发展

水利水电工程防渗施工的主要技术是土工膜,虽然土工膜具有施工速度快、使用寿命长等优点,但是其存在着厚度不均匀、强度不高等缺点。为解决这一问题,在今后的发展中,可以将一些新型材料应用到防渗施工中,如使用混凝土或者沥青等,在提高施工质量的同时也能降低工程成本。此外,在使用土工膜进行防渗施工时,还可以结合新型防渗墙技术来进行,在防渗墙上开槽后再使用土工膜进行密封。这样不仅可以提高防渗效果还能降低施工成本。另外,针对一些地下水位较高的地区,还可以采用帷幕灌浆技术进行防渗施工。总之,防渗技术的发展趋势是越来越先进、越来越实用^[8]。

4.2 未来水利水电工程中防渗技术的应用前景

在我国现阶段水利水电工程的防渗技术还没有得到普及,其中原因很多,这与施工单位的重视程度不够有很大关系。在未来的水利水电工程中,防渗技术会得到更广泛地应用,会在以下方面进行创新:首先,施工单位会重视新技术和新材料的研发和推广。其次,在具体施工中会采用新工艺和新方法。最后,对于一些复杂工程进行单独的分析。水利水电工程是一个长期投入且不断建设的工程,其所用材料和施工工艺会随着时间和环境变化而发生改变。所以要根据不同的情况选择不同的方案进行处理,提高防渗技术的使用寿命,节约资源,降低成本。

5 结语

随着我国社会经济的快速发展,水利水电工程也得到了不断地建设和完善,然而,在水利水电工程中也出现了许多问题,其中最主要的就是渗漏问题。渗漏不仅会影响水利工程的使用效果,还会影响到水利工程的安全运行,因此必须采取有效措施对渗漏进行解决。本文对水利水电工程中防渗技术进行了分析和探讨,并对其发展趋势及施工控制措施进行了研究和探讨,旨在为相关工作者提供参考。

参考文献

- [1] 朱伯强,周钰霖,薛珍珠. 水利建筑工程施工中防渗技术研究[J]. 水上安全, 2025, (09): 176-178.
- [2] 许凌雷,张延菊. 水利工程中水库防渗帷幕灌浆技术研究[J]. 水利科技与经济, 2025, 31(06): 153-158.
- [3] 葛道明. 水利工程堤坝多维防渗施工技术分析[J]. 科学技术创新, 2025, (16): 114-117.
- [4] 张颂仰. 水利工程大坝防渗面板施工技术分析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2025, (17): 141-143.
- [5] 刘雨. 灌浆施工技术在水利工程防渗处理中的应用研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2025, (16): 120-122.
- [6] 刘雨. 灌浆施工技术在水利工程防渗处理中的应用研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2025, (16): 120-122.
- [7] 李兴国. 基于现代技术的水利工程堤防加固与防渗施工方法研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2025, (16): 214-216.
- [8] 胡静雅. 高压喷射灌浆技术在水利工程防渗施工中的应用探讨[J]. 水上安全, 2025, (10): 154-156.