

水利水电小型水库除险加固工程中新型防渗材料的应用与探索

杨光

中国水利水电第一工程局有限公司 吉林 长春 130033

摘要: 本研究探讨了水利水电小型水库除险加固工程中新型防渗材料的应用与探究, 强调其在提升水库安全性方面的重要性。随着传统防渗材料和技术面临老化和性能下降的问题, 新型防渗材料如高密度聚乙烯土工膜、膨润土防水毯及聚合物改性水泥基复合材料等展现出卓越的防渗性能和适应性。通过分析这些材料的特点及其在实际工程中的应用案例, 揭示了它们在提高小型水库抗灾能力方面的巨大潜力。合理选择并应用新型防渗材料对于增强小型水库的安全性和延长使用寿命至关重要, 同时也提出了优化应用策略和持续监测维护的建议, 以确保这些材料能够在实际工程中发挥最大效能。

关键词: 小型水库; 除险加固; 新型防渗材料; 安全性

引言: 水利水电工程作为国家基础设施的重要组成部分, 小型水库在其间扮演着至关重要的角色, 特别是在防洪、灌溉和供水方面。然而, 随着时间的推移, 许多小型水库面临老化损坏的问题, 尤其是其防渗性能的下降, 对水库的安全运行构成了严重威胁。面对这一挑战, 传统防渗材料和技术已难以满足现代工程的需求, 促使新型防渗材料的研究与应用成为热点。这些新材料不仅具备优良的物理化学性质, 还能够显著提升水库的抗灾能力。本文旨在探讨几种适用于小型水库除险加固工程的新型防渗材料, 通过分析其应用实例及效果, 为相关工程提供理论依据和技术支持, 共同促进水利工程的安全稳定发展。

1 小型水库除险加固的必要性与挑战

水利水电工程作为国家基础设施的重要组成部分, 小型水库在其间扮演着至关重要的角色, 特别是在防洪、灌溉和供水方面。然而, 随着时间的推移, 许多小型水库面临老化损坏的问题, 尤其是其防渗性能的下降, 对水库的安全运行构成了严重威胁。面对这一挑战, 传统防渗材料和技术已难以满足现代工程的需求, 促使新型防渗材料的研究与应用成为热点。这些新材料不仅具备优良的物理化学性质, 还能够显著提升水库的抗灾能力。本文旨在探讨几种适用于小型水库除险加固工程的新型防渗材料, 通过分析其应用实例及效果, 为相关工程提供理论依据和技术支持, 共同促进水利工程

的安全稳定发展。

小型水库作为我国水利基础设施的重要组成部分, 在防洪、灌溉、供水和发电等方面发挥着不可替代的作用。随着时间的推移, 许多小型水库面临着老化、损坏等问题, 特别是其防渗性能的下降, 这不仅影响了水库的功能发挥, 还严重威胁到周边地区人民的生命财产安全。一些水库由于建设时期的技术限制, 采用了传统的防渗材料和技术, 这些材料在长期使用过程中逐渐暴露出抗老化能力差、易破损等问题, 导致水库出现渗漏现象, 降低了水库的安全性。气候变化带来的极端天气事件频发, 对小型水库的安全运行提出了更高的要求, 使得除险加固工作迫在眉睫。

针对上述问题, 采用新型防渗材料成为一种有效的解决方案。与传统材料相比, 新型防渗材料具备更优异的物理化学性质, 如更好的柔韧性、耐久性和抗渗透性能等。这些特性使其能够在复杂的地质环境中保持稳定, 有效防止水体渗漏。特别是在应对小型水库的老化问题上, 新型防渗材料可以显著提升水库的整体安全性, 延长其使用寿命。不过, 应用新型防渗材料并非一蹴而就, 需要综合考虑多种因素, 包括材料成本、施工难度以及环境影响等。如何选择最适合的新型防渗材料, 并确保其在实际工程中的有效应用, 是当前亟待解决的问题之一。

实践证明, 通过合理利用新型防渗材料进行小型水库的除险加固, 不仅可以提高水库的防渗性能, 还能增强其抵御自然灾害的能力。这对于保障水库下游地区的安全, 促进当地经济社会发展具有重要意义。新材料的

作者简介: 杨光(1989年2月-), 男, 蒙古族, 内蒙古赤峰市喀喇沁旗人, 工程师, 大专, 主要研究方向为水利水电施工安全技术管理。

应用也面临诸多挑战,比如技术标准的不统一、专业人才的缺乏等。为了克服这些问题,必须加强相关研究,推动技术创新,同时注重实践经验的积累和分享。只有这样,才能真正实现小型水库的安全稳定运行,为构建和谐社

2 新型防渗材料在提升小型水库安全性中的应用潜力

新型防渗材料的研发与应用为提升小型水库的安全性开辟了新的途径。这类材料通常具有出色的抗渗透性能,能够在复杂的地质和水文条件下保持长期稳定。某些高分子聚合物基复合材料,由于其独特的分子结构,能够有效抵抗化学侵蚀和生物降解,从而在防止水库渗漏方面展现出卓越的效能。这些材料往往具备优良的柔韧性和延展性,即使在面对地基沉降或地震等自然灾害时,也能维持结构的完整性,极大地增强了水库坝体的整体安全性。通过合理选择和使用这些新型防渗材料,可以显著改善传统材料易老化、破损的问题,为小型水库提供更加可靠的保护。

除了物理特性上的优势,新型防渗材料的应用还体现在施工便捷性和成本效益上。一些先进的材料不仅易于操作,缩短了施工周期,而且在长期维护成本上也显示出明显的优势。比如,特定类型的自修复防渗膜能够在出现微小裂纹时自动闭合,减少了后续维护的需求和费用。这种材料的应用不仅提高了工程效率,也为资源有限的小型水库提供了经济实惠的解决方案。随着环保意识的增强,开发环境友好型防渗材料也成为一种趋势。这些材料在保证防渗效果的还能减少对周边环境的影响,符合可持续发展的要求。

尽管新型防渗材料展现出巨大的应用潜力,但在实际推广过程中仍面临一些挑战。一方面,市场上新型防渗材料种类繁多,质量参差不齐,如何准确评估材料性能并做出最优选择成为一大难题。另一方面,部分新材料的技术标准尚未完善,导致其在工程应用中缺乏统一规范。加强对新型防渗材料的研究,建立科学合理的评价体系,并推动相关技术标准的制定,对于促进其在小型水库除险加固中的广泛应用至关重要。通过不断探索和实践,新型防渗材料有望在未来的小型水库安全提升工作中发挥更大作用。

3 不同新型防渗材料的技术特点及适用场景分析

在小型水库除险加固工程中,选择合适的新型防渗材料至关重要,这不仅关系到工程的成败,还直接影响到水库的安全性和使用寿命。高密度聚乙烯(HDPE)土工膜作为一种广泛应用的新型防渗材料,以其优异的化学稳定性和机械性能脱颖而出。这种材料能够在广泛

的温度范围内保持良好的柔韧性和抗拉强度,特别适用于地质条件复杂、变形较大的区域。HDPE土工膜对大多数酸碱和盐类具有很好的抵抗力,不易受到环境因素的影响,因此在长期使用过程中能够提供稳定的防渗保护。其施工相对简单,可以采用焊接技术进行接缝处理,确保了整体结构的连续性和完整性。

膨润土防水毯(GCL)也是近年来备受关注的新型防渗材料。它由两层土工织物夹一层钠基膨润土构成,通过针刺法或缝合法固定。当GCL遇水后,钠基膨润土会膨胀形成凝胶状物质,有效地封堵细小孔隙,从而实现优良的自愈合能力。这一特性使得GCL在应对地基不均匀沉降和微裂缝方面表现卓越,非常适合用于基础处理要求较高的小型水库加固项目。由于其环保无毒,且具备一定的透气性,可以在一定程度上调节土壤湿度,减少因湿气积聚导致的坝体损坏风险。不过,GCL的应用也需考虑具体场景,例如在极端干燥或潮湿环境中可能需要采取额外措施以保证其效果。

另外一种值得注意的新型防渗材料是聚合物改性水泥基复合材料。这类材料结合了传统水泥砂浆的高强度和聚合物的柔韧性及耐久性,能够有效克服传统水泥基材料脆性大、易开裂的问题。它适用于各种复杂的施工环境,包括垂直面和顶面施工,极大地扩展了应用范围。聚合物改性水泥基复合材料在与基层粘结时表现出色,可以形成坚固的整体防护层,防止水分渗透。该材料还具有良好的耐磨性和抗冲击性,能够承受一定的外部压力,为小型水库提供了额外的安全保障。尽管这些新型防渗材料各自具备独特的优势,但在实际应用中还需根据具体的工程需求、地理环境以及经济成本等多方面因素综合考量,以达到最佳的防渗效果。

4 新型防渗材料在实际工程应用中的案例研究与效果评估

在某地的小型水库除险加固工程中,采用了高密度聚乙烯(HDPE)土工膜作为主要防渗材料,取得了显著成效。该水库由于长期受到渗漏问题困扰,严重影响了其正常功能的发挥。通过应用HDPE土工膜,不仅有效解决了渗漏问题,还增强了坝体的整体稳定性。施工过程中,技术人员利用专业的焊接设备对接缝进行处理,确保了接缝处的严密性和整体结构的完整性。经过一段时间的运行观察,发现水库的水位保持稳定,未出现明显的渗漏现象,证明了HDPE土工膜在实际应用中的可靠性和有效性。这种材料的应用也大大缩短了施工周期,减少了对周边环境的影响。

另一个案例涉及使用膨润土防水毯(GCL)对一座

老化严重的小型水库进行加固处理。由于该水库地处地质条件复杂的山区,传统的防渗措施难以满足要求。采用GCL后,即使在面对地基不均匀沉降的情况下,也能依靠其自愈合特性有效地防止渗漏。实践表明,GCL不仅能适应复杂的地形变化,还能在一定程度上调节土壤湿度,改善坝体内部环境。通过对加固后的水库进行持续监测,发现其抗渗性能得到了显著提升,同时坝体的安全系数也有明显提高。这一成功案例进一步验证了GCL作为一种高效、环保的防渗材料,在小型水库加固工程中的巨大潜力。

聚合物改性水泥基复合材料在某些特定条件下同样展现了其独特的应用价值。在一个需要快速修复且承受较大外部压力的小型水库项目中,该材料被用来增强坝体表面的防渗能力。其高强度和优异的粘结性能使得修复工作既快捷又牢固,为水库的安全运行提供了坚实保障。后续的效果评估显示,使用该材料处理过的区域未再出现渗漏问题,且材料表现出良好的耐久性和抗冲击性。这些成功的案例研究充分展示了新型防渗材料在解决小型水库渗漏问题方面的实际效果和广阔前景。

5 优化小型水库除险加固中新型防渗材料应用的策略与建议

在优化小型水库除险加固中新型防渗材料的应用过程中,综合考虑多种因素是确保工程成功的关键。针对不同类型的新型防渗材料,需建立完善的评估体系以准确衡量其性能。在选择高密度聚乙烯(HDPE)土工膜时,除了关注其基本物理化学性质外,还需对其抗老化能力、焊接强度以及对环境变化的适应性进行全面测试。通过科学严谨的实验室检测和现场试验,可以更精确地掌握材料的实际表现,为后续施工提供可靠依据。考虑到每种材料都有其适用的最佳条件,合理规划施工方案,根据具体工程需求和地质环境特点选用最适合的材料显得尤为重要。

为了进一步提升新型防渗材料在实际应用中的效果,加强施工过程中的质量控制不可或缺。高质量的施工不仅依赖于材料本身的优越性能,还需要专业技术人员的操作技能和管理水平的支持。在施工现场,应严格按照技术规范进行操作,确保每一个环节都达到设计要求。对于一些特殊材料,如膨润土防水毯(GCL),由于其自愈合特性的发挥与铺设方法密切相关,因此在施工过程中需要特别注意避免出现褶皱或空隙等问题。定

期开展技术培训和交流活动,提高施工人员的专业素质和技术水平,也是保障工程质量的有效途径之一。只有这样,才能真正实现新型防渗材料的优势最大化,为小型水库的安全运行提供坚实保障。

持续监测和维护是保证新型防渗材料长期稳定运行的重要措施。即使在工程竣工后,仍需对水库进行定期检查 and 评估,及时发现并解决潜在问题。利用现代科技手段,如无人机巡检、遥感监测等,可以更加高效准确地获取水库的状态信息,为后续维护工作提供数据支持。建立健全的维护管理制度,明确责任人和维护周期,确保各项措施能够落到实处。面对不断变化的自然条件和使用需求,还应及时调整优化维护策略,确保小型水库始终保持良好的运行状态。通过这些努力,不仅可以充分发挥新型防渗材料的作用,还能为其他类似工程提供宝贵的经验借鉴,推动整个行业的健康发展。

结语

小型水库除险加固工程中新型防渗材料的应用对于提升水库的安全性和稳定性具有重要意义。通过科学选择和合理使用高密度聚乙烯土工膜、膨润土防水毯及聚合物改性水泥基复合材料等,可以有效解决传统材料面临的诸多问题,显著增强防渗效果。新材料的应用不仅依赖于技术本身的进步,更需要完善的评估体系、严格的质量控制以及持续的监测维护。只有这样,才能确保这些先进材料在实际工程中发挥最大效能,为保障水库安全、促进区域经济社会可持续发展提供坚实支撑。未来,随着技术的不断创新和完善,新型防渗材料将在更多水利项目中展现其广阔的应用前景。

参考文献

- [1]孙秀峰,张从联,秦美茵.新形势下提升小型水库除险加固工程竣工验收水平的对策分析[J].广东水利水电,2024,(11):108-112.
- [2]李刚.对小型水库除险加固工程施工管理的思考[J].大坝与安全,2023,(03):61-63.
- [3]季晓冬.水库除险加固工程坝基固结灌浆施工方法设计[J].水利科学与寒区工程,2023,6(01):102-104.
- [4]吴凯,王传良.水利水电工程中水库加固的施工管理措施[J].价值工程,2022,41(17):30-32.
- [5]刘革.小型水库除险加固工程施工技术[J].工程技术研究,2021,6(22):105-106.