

水利工程渠道防渗问题探讨

侯钰桐 闫珂

菏泽市水务集团有限公司 山东 菏泽 274000

摘要：水利工程渠道渗漏危害严重，体现在水资源浪费、工程结构损坏及周边环境影响等方面。渠道防渗存在防渗材料性能不足、施工工艺不规范、防渗维护不到位等问题。防渗技术有土料、膜料、混凝土防渗技术，各有原理、优势与应用要点。为优化渠道防渗，需采取优化防渗材料选择，综合考量多方面因素并强化质量检测；规范施工工艺流程，建立管理制度，把控各环节；加强防渗维护管理，树立常态化意识，科学处理渗漏问题，加大资金投入并管理周边环境等措施。通过这些举措，可有效提升水利工程渠道防渗效果，保障水利工程稳定运行，实现水资源的合理利用与可持续发展。

关键词：水利工程；渠道防渗；问题；防渗技术；防渗优化

引言：水利工程在国民经济和社会发展中占据关键地位，渠道作为水利工程的重要组成部分，承担着输送水资源的重要任务。然而，渠道渗漏问题在水利工程运行中较为普遍，不仅造成大量水资源的浪费，还对工程结构稳定性产生严重破坏，同时对周边环境带来诸多不利影响。渠道防渗工作的重要性不言而喻，但当前在防渗材料、施工工艺以及维护管理等方面仍存在诸多问题，制约了防渗效果的提升。因此，深入探讨水利工程渠道防渗技术及其优化措施具有重要的现实意义。

1 水利工程渠道渗漏的主要危害

渠道渗漏作为水利工程运行过程中较为普遍的问题，其产生的危害不容小觑，主要体现在水资源浪费、工程结构损坏以及周边环境的影响这三个关键方面，对水利工程的运行效益与稳定性造成直接冲击。（1）水资源浪费是渠道渗漏最为直观的危害表现。在当前水资源愈发紧张的形势下，渠道在输送水资源的过程中发生渗漏，会使大量宝贵的水资源渗入地下，无法顺利抵达预定的用水区域，进而降低了水资源的利用效率，造成水资源的无效损耗。特别是在干旱、半干旱地区，水资源本身就极度匮乏，渠道渗漏所导致的水资源浪费问题更为严峻。这不仅难以满足农业灌溉、工业生产等对水资源的迫切需求，还会进一步加剧水资源短缺的紧张局面，制约当地经济社会的可持续发展^[1]。（2）渠道渗漏会对工程结构的稳定性产生严重破坏，大幅缩短工程的使用年限。渗漏产生的水流具有较强的冲刷与侵蚀能力，会对渠道边坡和地基造成持续的损害。在长期作用下，渠道边坡容易出现坍塌、岸坡变形等情况，甚至引发渠道淤积、断裂等严重问题。与此同时，渗漏水流还会带走地基中的细颗粒物，导致地基发生沉降和不均

匀变形，进一步破坏渠道的整体结构，增加工程维修的难度和成本。一旦问题严重，渠道可能无法正常运行，给水利工程的正常运转带来极大阻碍。（3）渠道渗漏还会对周边环境产生诸多不利影响。渗漏的水资源会使地下水位升高，导致渠道周边土壤含水量过高，进而引发土壤盐碱化，破坏土壤的原有结构，影响周边植被的正常生长。对于土质疏松的区域，渗漏还可能诱发地质灾害隐患，对周边群众的生产生活安全构成严重威胁。

2 水利工程渠道防渗存在的主要问题

2.1 防渗材料性能不足

防渗材料作为保障水利工程渠道防渗效果的关键要素，其性能优劣对防渗工程的质量和耐久性起着决定性作用。（1）一些水利工程渠道在防渗处理时所使用的材料，性能方面存在明显短板。具体而言，部分材料的抗渗性、抗老化性以及抗冻性欠佳。在渠道运行过程中，防渗材料长期遭受水流浸泡、阳光直射以及温度频繁变化等自然环境因素的侵蚀，极易出现开裂、老化、破损等状况，进而使防渗性能大幅降低，难以持续有效地发挥防渗功能。（2）还有部分材料的粘结性不足，与渠道基层无法紧密结合，导致脱层、空鼓等问题频发，形成了渗漏通道，严重影响了渠道整体的防渗效果，给水利工程的正常运行带来潜在风险。

2.2 施工工艺不规范

施工工艺的规范程度是确保水利工程渠道防渗工程质量的核心要素，施工过程中的不规范操作会直接引发渠道渗漏问题。（1）在渠道基层处理阶段，部分施工单位责任意识淡薄，未对基层展开全面且彻底的清理与夯实工作。基层中残留的杂物、松散土体等，使得防渗层与基层之间无法形成紧密、稳固的结合，为渗漏问题

的出现埋下隐患。(2)在防渗层铺设环节,问题同样突出。铺设厚度不均匀、搭接部位不严密以及施工缝处理不当等情况屡见不鲜,这些都会形成渗漏通道。(3)一些施工单位受利益驱使,为缩短工期、降低成本,公然违规简化施工流程,不按照既定的施工要求规范操作,严重降低了防渗工程的整体质量,致使渠道在后续运行过程中极易出现渗漏现象^[2]。

2.3 防渗维护不到位

渠道防渗工程若要长期稳定运行,完善的维护管理工作不可或缺。然而当下,部分水利工程渠道防渗维护工作存在明显不足。(1)维护意识薄弱是首要问题,相关人员对防渗维护重视程度不够,未充分认识到其重要性。在渠道运行期间,没有定期对防渗层展开全面检查,难以在第一时间察觉防渗层出现的破损、开裂等状况,使得小渗漏逐步恶化成大渗漏,增加了维修难度与成本。(2)对于已发现的渗漏问题,维护措施不及时且不合理。部分维护人员未采用科学有效的处理办法,仅进行简单修补,无法从根源上解决问题,导致渗漏问题反复发生。(3)维护资金投入匮乏,致使缺乏专业的维护人员与先进设备,难以开展高质量的维护工作,最终影响了防渗维护效果,缩短了防渗工程的使用年限。

3 水利工程渠道防渗技术的应用要点

3.1 土料防渗技术

土料防渗技术是水利工程渠道防渗领域中传统且应用极为广泛的一项技术手段。(1)其核心原理在于利用黏性土、壤土等土料自身天然的低渗透特性,通过夯实、碾压等标准施工工艺,将土料铺设成具有一定厚度和密实度的防渗层,进而达成阻止水分渗透的防渗目标。(2)该技术具备诸多突出优势。在材料方面,多数土料可就地取材,资源丰富,能有效节省材料运输成本,降低整体工程成本;施工工艺上相对简单,操作流程易于掌握,对施工人员的技术要求相对较低,尤其适用于土质渠道的防渗处理。(3)在具体应用过程中,土料选择是关键环节。要优先选用黏粒含量适宜、渗透性低且稳定性良好的土料,坚决避免使用砂性过大、渗透性强的土料。选好土料后,需对其进行晾晒、粉碎、筛分等处理,去除杂质与大颗粒,保证土料均匀性。铺设时,要精准控制含水量,采用分层夯实、碾压的方法,提升防渗层密实度,防止孔隙、裂缝等渗漏隐患。

3.2 膜料防渗技术

膜料防渗技术是当下水利工程渠道防渗工作中应用颇为广泛的一项技术,其核心原理是借助高分子膜料自身良好的不透水性,将其铺设于渠道内壁,从而构建起

防渗层,有效阻止水资源发生渗漏。(1)常用的膜料有聚乙烯膜、聚氯乙烯膜、复合土工膜等。这些膜料具备抗渗性强、重量轻、施工便捷以及耐久性好等诸多优点,能够适应各类渠道的防渗处理需求。(2)在实际应用时,膜料选择至关重要。需依据渠道的运行环境、水质条件等因素,挑选抗老化、抗腐蚀、抗拉伸性能优异的膜料。铺设前,要对渠道基层进行全面且彻底的清理与夯实,保证基层平整、坚实,防止尖锐杂物刺破膜料。铺设过程中,要精准控制膜料的铺设张力,确保膜料与基层紧密贴合,搭接宽度严格符合要求,搭接处采用热熔焊接或胶粘方式密封,杜绝渗漏通道出现。铺设完成后,要及时覆盖保护层,避免膜料遭受阳光照射和外力破坏,进而延长其使用寿命^[3]。

3.3 混凝土防渗技术

混凝土防渗技术是水利工程渠道防渗中一种强度高、耐久性出色的防渗手段。它主要是通过向渠道内壁浇筑混凝土,使混凝土固化后形成致密且连续的防渗层,以此实现有效阻止水分渗透的防渗目标。(1)此技术尤其适用于流量较大、水位较高、地质条件复杂的渠道防渗处理。其优势显著,不仅防渗效果良好,而且使用寿命长,后期维护成本相对较低。(2)在具体应用时,混凝土的配合比设计是关键。需依据渠道的防渗要求、运行环境等实际情况,科学合理地确定水泥、砂石、水的比例,保证混凝土具备足够的抗渗性、强度和耐久性。浇筑过程中,要严格控制混凝土的浇筑速度,确保振捣质量,避免出现蜂窝、麻面、裂缝等质量缺陷。浇筑完成后,要及时开展养护工作,精准控制养护的温度与湿度,防止混凝土因收缩而产生裂缝,从而确保混凝土防渗层的质量,使其能长期稳定发挥防渗作用。

4 水利工程渠道防渗的优化措施

4.1 优化防渗材料选择

水利工程渠道防渗工作中,防渗材料性能的优劣对防渗效果起着决定性作用,优化防渗材料的选择与应用,提升材料的防渗性能与耐久性是保障渠道防渗质量的关键举措。(1)在防渗材料选择阶段,需进行全面且细致的考量。要深入分析渠道的运行环境,如渠道所处的气候条件、水流速度等;精准掌握地质条件,涵盖土壤类型、地下水位等;充分了解水质特点,包括水的酸碱度、含盐量等。在此基础上,综合评估材料的各项性能指标。抗渗性是核心指标,要确保材料能有效阻止水分渗透;抗老化性关乎材料长期使用的稳定性,需保证其在长期暴露于自然环境中性能不衰减;抗冻性对于寒冷地区的渠道至关重要,可避免材料在低温环境下损

坏;粘结性则影响着材料与渠道基层的结合效果,良好的粘结性能防止脱层、空鼓等问题。优先选用经过实践检验、性能优良且质量可靠的成熟防渗材料。对于新型防渗材料,要谨慎对待,必须经过充分的试验验证,包括模拟实际工况的长期性能测试等,确保其完全符合渠道防渗要求后再投入使用。(2)要强化对防渗材料的质量检测。建立严格、完善的质量检测体系,对每一批次进场材料进行细致入微的检查,严格把控材料质量,杜绝任何不合格材料进入防渗工程施工现场,从源头上为防渗工程质量筑牢坚实防线^[4]。

4.2 规范施工工艺流程

规范施工工艺是有效解决水利工程渠道施工过程中防渗问题的核心要点,必须建立一套完善且严谨的施工管理制度,确保施工人员严格依照施工规范与要求开展作业。(1)施工前期,要精心编制详尽的施工方,清晰界定施工流程、明确施工标准、精准指出质量控制要点等关键内容。同时,组织施工人员进行全面的技术培训,通过理论讲解与实际操作示范相结合的方式,提升施工人员的专业素养与操作水平,使其熟悉施工要点与质量标准。(2)在基层处理环节,要彻底清除基层表面的杂物、松散土体等,对基层进行反复夯实、精细平整处理,保证基层的坚实度与平整度符合防渗层铺设的严格要求。(3)防渗层施工时,要严格把控各项施工参数,规范铺设、搭接、密封等操作流程。加强施工过程的质量监督,安排专业质检人员实时巡查,及时发现并整改施工过程中出现的问题。施工完成后,还需进行严格的质量检测,采用科学的检测方法与先进的检测设备,确保防渗工程各项指标均符合设计要求,杜绝渗漏隐患。

4.3 加强防渗维护管理

加强防渗维护管理,对于延长水利工程渠道防渗工程使用寿命、切实保障防渗效果而言意义重大。(1)要树立常态化的维护意识,构建一套完善且科学的防渗维护管理制度,明确各级维护责任,确保维护工作责任到人、落实到位。定期组织专业人员对渠道防渗层展开全

面细致的检查,检查内容涵盖防渗层外观及内在状况,重点查看是否存在破损、开裂、脱层、空鼓等常见问题,精准及时发现渗漏隐患并迅速处理,防止隐患扩大造成更严重后果。(2)对于已发现的渗漏问题,需依据渗漏程度、渗漏位置等实际情况,制定并实施科学合理的维护措施,杜绝简单随意处理,以免问题反复出现。同时,要加大维护资金投入力度,合理配置专业的维护人员与先进的维护设备,提升维护工作的专业化水平与工作效率。(3)还应强化对渠道周边环境的管理,严格控制周边的人类活动与工程建设,避免外力对防渗层造成破坏,为防渗工程长期稳定发挥作用营造良好的外部环境^[5]。

结束语

水利工程渠道防渗是一项系统且复杂的工作,关乎水资源的有效利用、工程的安全稳定以及周边生态环境的平衡。尽管当前在防渗工作中面临诸多挑战,但通过不断优化防渗材料选择,严格规范施工工艺流程,加强防渗维护管理等一系列举措,能够有效提升渠道防渗效果。未来,随着科技的不断进步和新材料、新技术的不断涌现,水利工程渠道防渗技术将迎来新的发展机遇。我们应持续关注行业动态,积极探索创新,不断完善防渗技术体系,为水利工程的可持续发展提供坚实保障,更好地满足经济社会发展和人民群众对水资源的需求。

参考文献

- [1]焦鹏飞.水利工程渠道防渗漏结构设计探究[J].科技与创新,2024(18):96-98.
- [2]高月坤.关于农田水利工程灌溉防渗渠道衬砌设计问题的探讨[J].中国科技期刊数据库·工业A,2024(003):000.
- [3]张延.渠道防渗技术在农田水利工程中的应用效果探究[J].数字农业与智能农机,2024(2):56-59.
- [4]郑国财.水利工程渠道防渗施工技术分析[J].中华建设,2021(08):120-121.
- [5]张龙.某小型农田水利工程渠道抗冻胀分析[J].水利技术监督,2021,52(11):178-180.