

在渠道工程中水利防渗施工方法的技术研究

张亚彬 陈贝贝 杨宏飞
河南省豫东水利保障中心三义寨分中心
DOI:10.12238/hwr.v8i10.5799

[摘要] 水利工程是国家基础设施的重要组成部分,其主要目的是合理配置和有效管理水资源,确保供水安全和生态平衡。在水利渠道工程中,防渗施工是保证水体不渗漏的重要环节,直接关系到水资源的利用效率和水环境的保护。随着城市化进程的加速和水资源需求的增加,水资源的有效管理显得尤为重要。尤其是在干旱和半干旱地区,防渗施工的重要性愈发凸显。

[关键词] 水利; 渠道工程; 防渗施工; 方法浅析

中图分类号: TV211 **文献标识码:** A

Technical research on water conservancy anti-seepage construction methods in channel engineering

Yabin Zhang Beibei Chen Hongfei Yang

Sanyizhai Branch Center of Yudong Water Conservancy Guarantee Center in Henan Province

[Abstract] Water conservancy engineering is an important component of national infrastructure, with the main purpose of rational allocation and effective management of water resources, ensuring water supply safety and ecological balance. In water conservancy channel engineering, anti-seepage construction is an important link to ensure that water bodies do not leak, directly related to the utilization efficiency of water resources and the protection of water environment. With the acceleration of urbanization and the increasing demand for water resources, effective management of water resources has become particularly important. Especially in arid and semi-arid regions, the importance of anti-seepage construction is becoming increasingly prominent.

[Key words] water conservancy; Channel engineering; Anti-seepage construction; Analysis of Methods

引言

在现代水利工程中,渠道系统作为主要的水输送和分配方式,对保障水资源的有效利用和促进农业、工业及城市供水具有重要作用。但在水利渠道的建设和使用过程中,水体渗漏问题时常困扰着工程的效率和经济性。渗漏不仅导致水资源的直接浪费,还可能对周围生态环境造成负面影响,甚至影响到当地居民的生产和生活用水。因此,实施有效的防渗施工措施,确保水体的完整性与稳定性,成为水利工程设计和施工中的关键任务。在这种建设环境中,随着科技的发展,新型防渗材料的出现以及施工技术的不断创新,为防渗施工提供了更为广阔的可能性与更高的效率。本文也将在此基础上展开进一步研究,为提升水利工程的防渗能力提供理论和实践指导。

1 水利工程项目建设中采用渠道防渗施工方式的现实意义

1.1 提高水资源利用效率

水利渠道的主要功能是将水源从源地输送到用水需求旺盛的地区,如城市、工业区和农业灌溉地带。而在这种应用必要

性的环境中防渗施工技术的应用,旨在减少渠道在水输送过程中的渗漏现象,从而显著提高水资源的利用效率。渠道渗漏不仅导致直接的水资源损失,还可能引发一系列连锁效应。渗漏的水分可能流失到不必要的区域,不仅不能被有效利用,还可能导致周边土壤的饱和,引起土壤侵蚀和水土流失。特别是在水资源紧缺的地区,防渗技术的应用通过有效的防渗措施,可以确保在输水过程中水体的完整性,减少因渠道渗漏导致的水量不足问题。例如,灌溉用水的有效输送能够保障农作物的正常生长,提高农业生产的可持续性。在城市和工业用水方面,稳定的水流和充足的供水量则保障了经济的平稳运行与居民的生活品质。并且在水利渠道的输送过程中,如果不加以防渗处理,渗漏问题可能导致供水的季节性波动和突发性短缺,从而影响各行各业的用水需求。尤其是城市供水系统,水源的稳定输送直接关系到广大居民的生活和工业生产的顺利进行。通过有效的防渗施工,能够确保供水系统的稳定性与可靠性,保障社会的正常运行。

1.2 提升工程经济效益

在水利工程建设与管理中,渠道防渗技术的应用对于提升项目的经济效益具有重要作用。但根据目前国内已建成的防渗渠道数量来看,这一比例大约仅占水利工程项目渠道总数的30%。这意味着,仍有70%的水利工程没有采用渠道防渗技术,或者现有防渗效果不理想,这在渠道防渗及水处理方面仍面临着一定的风险。一旦出现泄洪等极端天气情况,可能会导致大量水资源的浪费,进而影响到区域的供水安全和资源利用效率。在许多地区,依然采用自然土渠作为主要的水输送方式。虽然自然土渠在一定条件下可以提高水资源的利用效率,但实际上其水资源的渗漏损失非常严重。例如,在一些地区,土渠水资源的利用系数最高达到0.8,这意味着在输送过程中仍有20%的水资源因渗漏而未能有效利用。此现象对水资源的可持续利用形成了挑战,尤其在水资源日益紧张的情况下,更需采取有效的防渗措施。如果将传统的自然土渠改造为砌石渠道,水资源的浪费将减少55%。砌石渠道由于其较好的强度和稳定性,能有效降低渗漏风险,提高水体的完整性和输送效率。这种改造不仅能显著提高水的输送效率,还能为后续的水管理和利用提供保障。更为理想的是,采用混凝土防渗渠道,其水资源的渗漏浪费可以再减少65%。混凝土防渗渠道具备良好的防渗性能,能够有效保护水体,确保水资源通过渠道时的完整性。

2 水利渠道工程发生渗漏的原因

2.1 自然因素

我国幅员辽阔,气候类型多样,不同地区的气候条件对水利渠道的影响尤为显著。例如在东北地区,长期低温环境使得水利渠道遭受冻害,受冻收缩会导致结构的裂缝,从而引发渗漏。而在南方地区,由于高温潮湿的气候,渠道材料易受到侵蚀和腐蚀,导致结构损坏,进而陷入渗漏问题。例如,南方的雨季往往伴随着高湿度,长时间的潮湿会降低建筑材料的强度,使得渠道更容易出现裂缝和破损。并且经过研究发现,盐碱土壤的成分比差差异造成了水利渠道的渗漏程度存在明显差异。在盐碱成分含量较高的土壤中,水利渠道的牢固性受到严重影响。尤其是在丰水期,虽然渗漏情况可能不明显,但进入枯水期后,土壤中的盐碱成分向水利渠道渗透,导致构筑物强度下降,进一步增加了渗漏风险。

2.2 人为因素

水利渠道在农业生产和日常生活中,往往会遭遇到人为破坏。例如,农田施工、土方作业或其他与水利设施相邻的工程都可能对渠道造成影响。如果这些活动没有得到有效的管理和监控,导致渠道结构遭到破坏而未能及时上报监督管理部门,那么这些问题将会在后续的使用过程中迅速恶化,造成严重的渗漏。许多地区水利渠道在建设完成后,缺乏必要的定期检查和及时的维护,一旦出现裂缝或损坏,若未能及时发现并修复,渗漏情况将逐渐加重。

3 水利渠道工程防渗具体施工技术浅析

3.1 砌石防渗技术

砌石防渗技术是水利渠道工程建设中常用的防渗技术

之一。这种施工方法主要利用水利渠道表面的石料铺设形成的防水层,有效地减少水资源的渗漏。具体技术实施期间,施工人员在铺设石料之前,需要在水利渠道表面均匀铺设一层约6厘米厚的砂浆。这层砂浆起到基础防渗的作用,能够有效阻隔水分的垂直渗透,同时保持石料层与渠基之间的粘结强度,并结合施工区域地下水位的高低情况,合理设置排水孔。排水孔的位置和数量需要严格根据勘测数据确定,确保在雨季或地下水位较高时,能够及时排水,防止渠道底部积水,进一步提高防渗效率。汽车为了预防因温度变化或材料膨胀引起的结构破坏,每次间隔8~12米,设置一条伸缩缝。伸缩缝的设计和施工需要严格遵循规范,确保在水利渠道运行过程中不会因温度变化或结构应力产生裂缝,从而避免渗漏。施工人员要注意在砌石防渗的施工过程采用自上而下、由粗糙到精细的步骤。自下而上的铺设方式有助于逐步加固防渗层,每一层材料都经过严格筛选,既能保证防渗效果,又能增强整体结构的稳定性。这种多层次防渗方式,能够极大提高水利渠道的防渗效率和稳定性。在砌石防渗技术应用期间,由于砌石材料在大多数地区都非常容易获取,而且石料的价格相对低廉,这为大规模的水利工程提供了可靠的材料保障,此外因为砌石防渗法通过多层材料的组合,能够形成较为稳定的防渗结构,有效减少水分的渗透。特别是在高盐碱土壤环境中,利用石料的天然特性,可显著增强防渗效果。与一些高成本的防渗技术相比,砌石防渗法的施工工艺相对简单,所需人力和物料成本较低,适合广泛应用于各地水利渠道的建设。

3.2 塑膜防渗技术

这一施工技术是一种通过在水利渠道工程表层覆盖防渗织物来提升输水效率并减少水资源渗漏的技术。尽管这种方法在防渗效果上表现卓越,但在实际应用中,由于其施工工艺复杂且运行成本较高,使其并不适用于大规模的水利渠道工程。尽管如此,塑膜防渗技术在特定场合下仍是一种不可或缺的防渗手段。首先,技术人员推进水利渠道的各项施工工作时,要严格按照区域间防渗需求调整防渗技术应用方案,将锯齿形、三角形或菱形塑膜或织物应用到其中。正式铺设防渗材料之前,要落实渠道内部杂物的全方位清理,提高防渗材料铺设效益的基础上,避免杂物因素对防渗层造成损伤。清理杂物的过程中,也要配合开挖直径25cm的沟孔,这些沟孔的主要目的是有效固定防渗材料,确保其在实际运行中不会因外界因素滑动或移位。其次,沟孔的位置和深度应根据具体的渠道构造和当地的地质条件确定,以确保固定的可靠性和防渗效果。汽车在铺设防渗材料时,必须确保材料的重叠部分不少于12厘米。材料的重叠部分是防渗的重要环节,其长短直接影响防渗效果。过短的重叠部分容易因水的压力和力量导致材料滑落或其他形式的移位,从而影响防渗效果。最后,施工过程中需严格按照技术规范操作,防止因施工不当导致的渗漏现象。虽然这一技术在应用期间具有较为显著的优势,但是由于塑膜材料的成本相对较高,大规模应用将大幅度增加工程投资,这对于成本敏感的水利工程来说,是一种较大的挑战,同时有关施工管理组织也要注意塑膜

材料在铺设完成后，仍需定期维护和检查，以防止外来破坏和材料老化。在某些复杂环境下，如农业生产和日常维护中，塑膜材料可能遭受破坏，增加维护难度和成本。

3.3 混凝土防渗漏技术

这类技术属于现阶段水利工程建设与施工当中的一类最佳防渗漏管控方案，在实际应用当中，强调利用浇灌及喷射的方案完成混凝土铺设，整体施工便捷度高的同时所需工期相对较短。而混凝土的防渗漏技术在前期施工处理当中，可以将浇灌法应用到其中以缩短当前施工所需时间，因此更适配大工程水利渠道的建设。浇灌法要求一次性充分填充混凝土材料，确保无缝隙和开裂，而喷射法则适用于需要快速覆盖的区域，以增强防渗层的整体性。施工团队在进行中要结合施工地区的实际情况，选择适宜的混凝土标号。一般地区常采用标号为C20-C25的混凝土，这些标号的混凝土具有较好的综合性能，能够满足大多数水利工程要求。而在容易发生低温冻害的东北地区，则应选择标号为F200-F250的混凝土，以应对更为苛刻的自然环境条件。并且施工团队必须在深入分析施工所在地区气象数据的基础上，结合近年来当地的温度和降水情况等信息，做出科学合理的材料选择。例如，在低温地区选择防冻混凝土，能够有效增强防渗渠道的耐久性和抗冻性，从根本上降低水资源渗漏现象的发生几率。在技术应用中，混凝土材料具有较高的致密性和抗渗性，能够形成坚实的防渗层，有效阻隔水分的渗透。相较于其他材料，混凝土的防渗效率更高，使用寿命更长。同时相比较塑膜防渗漏技术，混凝土防渗漏技术的主要施工方式为浇灌和喷射，施工工艺相对简单，易于操作和管理。这种方法在大规模施工中具有明显的优势，能够保证施工质量并加快施工进度。此外，要注意混凝土材料可根据不同地区的气候条件和地质特性，选择不同的添加剂和标号，以适应各种环境要求。例如，抗冻混凝土在寒冷地区能够表现出优异的性能，有效抵御冻融循环带来的损害。

3.4 地基处理技术

地基处理是水利渠道工程中至关重要的环节，只有当地基处理方式满足合理性要求时，才能保证水利渠道工程建设的有效性。在工程建设中，地基是支撑整个结构的基础，其承载能力

和稳定性直接影响水利渠道的安全性和使用寿命。通过有效的地基处理，可以减少地基沉降、提高抗滑能力，并增强整体结构的防渗能力，确保水资源的合理利用。首先，在进行防渗处理前，需要工作人员必须对防渗施工区域进行放样处理。这一步骤包括测量和标定施工区域的界限、测量点以及施工深度等，以确保后续施工操作能够精准进行，放样处理要遵循相关法律文件和行业规范，确保施工的合法性和合规性。其次，地基处理方法应根据土质、地下水位及环境条件选择，常见的方法包括夯实法，这一方式适用于松散土壤，提高地基承载力。

4 结语

综上所述，水利渠道工程的防渗施工，是确保水资源有效利用的关键环节。通过科学合理的防渗材料选择和施工工艺以及及时解决施工过程中出现的问题，可以显著提升水利渠道的防渗效果。在当前水资源日趋紧张的背景下，重视和加强水利渠道的防渗施工，不仅有助于提高工程的经济效益，还能生态环境保护做出积极贡献。未来在新技术和工艺出现的环境中，水利工程的防渗技术也必将向着更加高效、环保和可持续发展的方向发展，为实现水资源的合理利用与管理提供更为坚实的保障。

[参考文献]

- [1] 杨如香. 水利渠道工程防渗施工方法浅析[J]. 农业科技与信息, 2019, (06): 105-106.
- [2] 艾永梅. 水利渠道工程防渗施工方法探究[J]. 科技风, 2019, (08): 203.
- [3] 王祥国. 浅谈水利渠道工程防渗施工方法[J]. 中国新技术新产品, 2019, (05): 110-111.
- [4] 莽雪楠. 水利渠道工程防渗的施工方法探析[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2019, (05): 172.
- [5] 马宾. 水利渠道工程防渗施工方法浅析[J]. 地下水, 2018, 40(01): 113+133.

作者简介:

张亚彬(1990--), 男, 汉族, 兰考县人, 本科, 助理工程师, 研究方向: 水利。