

农田水利建设中渠道防渗加固技术研究

张波

新疆水发建设集团有限公司

DOI:10.12238/hwr.v8i2.5169

[摘要] 农田水利建设是保障农业生产和提高水资源利用效率的重要手段,而渠道防渗加固技术则是农田水利建设中的关键环节。本文详细介绍渠道防渗加固技术的原理、方法、应用现状及发展趋势,提出一些针对性的建议和展望,以期推动渠道防渗加固技术的进一步发展和应用,旨在提高渠道防渗加固技术的水平,促进农业生产的可持续发展。

[关键词] 农田水利建设; 渠道防渗加固; 技术研究

中图分类号: TV93 **文献标识码:** A

Study on the channel seepage prevention and reinforcement technology in the construction of farmland water conservancy

Bo Zhang

Xinjiang Shuifa Construction Group Co., Ltd

[Abstract] Irrigation and water conservancy construction is an important means to ensure agricultural production and improve the efficiency of water resource utilization, while channel seepage prevention and reinforcement technology is a key link in the construction of irrigation and water conservancy. This article introduces in detail the principles, methods, application status and development trends of channel seepage prevention and reinforcement technology, and puts forward some targeted suggestions and prospects, in order to promote the further development and application of channel seepage prevention and reinforcement technology, aiming to improve the level of channel seepage prevention and reinforcement technology and promote the sustainable development of agricultural production.

[Key words] farmland water conservancy construction; channel seepage prevention and reinforcement; technical research

引言

随着农业生产的不断发展,对农田水利建设的要求也越来越高,渠道防渗加固技术作为农田水利建设中的重要组成部分,不仅对于提高水资源利用效率、减少水流失、保障农业生产的正常进行具有重要意义,还在延长渠道使用寿命、降低维护成本等方面发挥了重要作用。因此,对渠道防渗加固技术进行研究具有重要的现实意义和理论价值。

1 农田水利工程中的渠道及其防渗问题

在农田水利工程中,渠道是一个重要的组成部分,其作用是输送和分配水资源到农田中,以满足农作物生长的需要,渠道的建设对于提高农业产量、改善农业生产条件具有重要意义。渠道的防渗是农田水利工程建设中的一项重要任务,可以有效减少水资源的渗漏损失,提高水资源的利用效率,节约能源,并且可以保护环境。在农田水利工程建设中,渠道“防渗问题”存在的原因如下:

一、在农田水利工程施工中,由于施工条件、技术水平和管理经验等方面的限制,可能导致施工质量控制不严格,出现施工质量问题,如材料质量不达标、施工工艺不规范等。这些问题会导致渠道防渗结构出现裂缝、松动等现象,严重影响渠道的防渗性能。二、地质条件、气候因素也是影响渠道防渗性能的重要因素。在地质条件不良的情况下,如土壤透水性强、水位高等,可能会导致渠道防渗结构受到破坏,出现渗漏问题;气候也会对渠道防渗性能产生影响。如暴雨、大风等极端天气可能会对渠道防渗结构造成破坏,导致渗漏问题的出现。三、材料老化,维护管理不到位。农田水利工程中的渠道防渗材料经过长时间的风吹日晒雨淋,会出现老化现象,如材料脆化、龟裂等,导致防渗性能下降;农田水利工程中的渠道需要定期进行维护保养,及时清理杂物、修复损坏部位等,如果缺乏有效的维护管理措施,可能会导致渠道堵塞、破损等问题,影响渠道的正常运行和防渗性能。

2 农田水利建设渠道防渗加固技术原理

2.1 渠道防渗加固的重要性

一、提高水资源利用效率。渠道防渗可以有效减少水资源的渗漏损失,使水资源得到更加有效的利用,这不仅可以缓解水资源短缺的问题,还可以提高灌溉效率,满足农作物对水分的需求。其次,减少渠道维修费用。采用渠道防渗技术可以减少渠道的维修和保养费用,由于防渗材料和技术的使用,渠道的结构更加稳定,不易出现裂缝、坍塌等问题,从而降低了维修成本。二、促进农业生产,提升农业生产效益。渠道防渗技术的应用可以缩短灌溉周期,提高灌溉效率,使农作物得到及时、充足的水分供给,这有助于促进农业生产的顺利进行,提高农作物的产量和质量;渠道防渗技术的应用可以提高农业生产的效益,通过节约水资源、提高灌溉效率等手段,可以降低农业生产成本,提高农作物的产量和品质,从而增加农民的经济收益。三、保护环境,改善土壤质量。通过渠道防渗可以降低地下水位,防止土壤盐渍化,改善土壤质量,同时防渗措施还可以防止土壤水分的过度蒸发,有利于土壤的保持和生态环境的改善。

2.2 渠道防渗加固技术的原理

渠道防渗加固技术的基本原理是通过一定的工程技术措施,减少或防止渠道水分的渗漏,提高渠道的防渗性能和耐久性,从而提高水资源的利用效率和农田的灌溉效果,这可以通过减少渠道的糙率、堵塞缝隙、加固渠道边坡等方式实现。

渠道防渗加固技术的方法主要包括改变原渠床土壤渗透性能和设置防渗层两类。其中,改变原渠床土壤渗透性能的方法包括通过减少土壤空隙达到减少渗漏的目的,可用压实、淤淀、抹光等;设置防渗层即进行渠道衬砌,可用混凝土和钢筋混凝土、塑料薄膜、砌石、砌砖、沥青、三合土、水泥土和粘土等各种不同材料衬砌渠床。此外,根据工程的具体情况和材料性能,选择一种或多种材料进行复合使用,可以取得更好的防渗效果,从而提高渠道的防渗性能和耐久性,实现节约水资源和提高灌溉效率的目的。

2.3 渠道防渗加固技术的主要方法

渠道防渗加固技术是提高渠道输水效率、节约水资源的重要措施,该技术在国内外得到了广泛应用。在实践中,需要根据具体情况选择适当的防渗加固技术,以达到最佳的效果。以下是一些渠道防渗加固技术方法:

土料防渗法:这种方法采用合适的土壤材料作为防渗层,铺设在渠道底部和侧壁,以减少水分的渗透。土料防渗法具有施工简单、成本低等优点,适用于小型渠道的建设,但是,土料防渗法的防渗效果一般,容易受到土壤性质和环境因素的影响,需要加强维护和管理。

水泥土防渗法:这种方法采用水泥、水和其他添加剂搅拌成水泥土,铺设在渠道底部和侧壁,以减少水分的渗透。水泥土防渗法具有施工简单、成本低、防渗效果好等优点,适用于各种类型的渠道建设,但是水泥土防渗法的耐久性相对较差,需要定期维护和管理。

砌石防渗法:这种方法采用石头作为防渗材料,铺设在渠道底部和侧壁,以减少水分的渗透。砌石防渗法具有施工简单、成本低、防渗效果好等优点,适用于山区和石材丰富地区的渠道建设,但是砌石防渗法的重量较大,需要在地基承载能力较高的条件下使用。

膜料防渗法:这种方法采用塑料薄膜或合成橡胶等材料作为防渗层,铺设在渠道底部和侧壁,以减少水分的渗透。膜料防渗法具有施工简单、防渗效果好等优点,适用于各种类型的渠道建设,但是,膜料防渗法的材料成本较高,不适用于经济欠发达地区。

混凝土防渗法:这种方法采用混凝土作为防渗材料,铺设在渠道底部和侧壁,以减少水分的渗透。混凝土防渗法具有防渗效果好、耐久性好等优点,适用于大型渠道的建设,施工时严格控制质量。

3 农田水利渠道防渗加固技术的应用

3.1 防渗材料的选择与应用

渠道防渗加固的关键在于选择合适的防渗材料。目前常用的防渗材料主要有土料、水泥土、石料、混凝土和沥青混凝土等,这些材料具有不同的特性,如耐久性、防渗性能、抗压强度等。在选择防渗材料时,需要综合考虑工程的具体情况,包括渠道的类型、气候条件、地质条件等,同时还需要考虑材料的性能、价格、施工工艺等方面的因素。

土料:包括素土、黏砂混合土、三合土、四合土、灰土等,主要由素土、石灰、砂、石等构成。其优点在于就地取材,造价低,施工简便。但抗冻性差,耐久性差,需劳动力多,质量不易保证,适用于气候温和地区的中、小型渠道。

水泥土:包括干硬性水泥土、塑性水泥土等,主要原材料由壤土、砂壤土、水泥等构成。其优点在于造价较低,施工较简易。但抗冻性较差,适用于气候温和地区且附近有壤土和砂壤土的渠道。

石料:包括浆砌料石、浆砌块石、浆砌卵石、浆砌石板等,主要原材料由料石、块石、卵石、石板、水泥、石灰等构成。其优点在于抗冻性和抗冲性好,施工简便,耐久性强。但防渗性能差,需劳动力多,适用于石料来源丰富、有抗冻与抗冲要求的渠道。

膜料:包括土料保护层、刚性保护层等,主要原材料由膜料、土料、砂、石、水泥等构成。其优点在于防渗效果好,材料重量轻、运输方便、造价较低以及施工简单等。

混凝土:是目前国内外广泛采用的一种渠道防渗措施,其具有防渗效果好,使用年限长等优点。混凝土衬砌有预制块砌筑及现场浇筑两种施工方法。其优点包括糙率降低、防渗效果好(可以降低渗漏损失85%~95%)、流速加大、输水能力增强、养护方便等。

沥青混凝土:是一种将沥青、碎石或砾石、砂经加热、拌和、压实而成的防渗材料,具有较好的稳定性、耐久性和良好的防渗效果。中、小型渠道护面厚度一般为4~6cm,大型渠道可以

加厚到10~15cm, 并设反滤层。

3.2 防渗结构的优化设计

防渗结构的优化设计是提高渠道防渗性能的重要手段。根据工程的具体情况和防渗材料的性能特点, 进行合理的防渗结构设计, 可以有效地减少水分的渗透。常见的防渗结构包括水平防渗、垂直防渗、填缝加固等。这些结构可以根据工程需要进行组合使用, 以达到更好的防渗效果。

水平防渗结构: 这种防渗结构通常在渠道底部铺设, 通过在土壤表面铺设防渗材料, 如土工膜、防水混凝土等, 来减少水分从渠道底部的渗透。水平防渗结构施工简单、造价低, 能够有效降低底部的渗透压力, 防止水分的下渗。在设计过程中, 需要考虑土壤的承载能力、防渗材料的耐久性和抗侵蚀性, 以及施工工艺和经济效益等因素。

垂直防渗结构: 这种防渗结构主要用于防止侧向渗透, 通常在渠道侧壁或山坡上设置。通过在土壤中建造混凝土墙、防渗帷幕等垂直结构, 来截断水分流动的通道, 从而降低侧向渗透。垂直防渗结构适用于地基透土层较薄或隔水层较浅的情况, 能够通过塑性混凝土和高压喷射灌浆等技术解决坝基和坝身渗漏问题。垂直防渗结构可以提高渠道的稳定性, 防止水分的侧向渗透, 但施工难度较大, 造价较高。

填缝加固结构: 这种防渗结构主要用于处理渠道裂缝或接缝处的水分渗透。通过在裂缝或接缝处填充防水材料, 如防水砂浆、密封胶等, 提高缝隙的防水性能, 防止水分的渗透。填缝加固结构施工简单、造价低, 能够有效解决渠道裂缝或接缝处的渗漏问题。在设计过程中, 需要考虑缝隙的形状、大小和深度等因素, 选择合适的填充材料和施工方法。

3.3 渠道结构的改变与日常维护保养

通过改变渠道的断面形状、调整渠道坡度、增加渠道的宽度等措施, 降低渠道的流速, 减少水流的冲刷和侵蚀, 从而减少水分的渗透损失。与此同时, 定期清理渠道内的杂物、修复损坏部位、对衬砌混凝土进行养护等, 以保持渠道的正常运行和延长其使用寿命。

3.4 施工工艺与质量控制与防渗加固效果的检测与评估

施工工艺与质量控制是确保防渗加固技术实施效果的关键环节。在施工过程中, 需要严格按照设计要求进行施工, 控制好各道工序的质量, 保证防渗层的平整度和密实度。同时, 还需要注意施工顺序和施工组织设计, 确保施工顺利进行。在施工过程中, 要加强质量监督和检测, 及时发现和处理存在的问题, 避免质量隐患。与此同时, 为了确保渠道防渗加固技术的有效性, 需要进行检测和评估。检测和评估的内容主要包括防渗性能、耐久性、稳定性和经济效益等方面。检测方法可以采用压水试验、表面观测、量测等方法。通过检测和评估, 可以全面了解防渗加固的效果, 及时发现和处理存在的问题。

4 新型渠道防渗加固技术的发展趋势与展望

4.1 新型材料的研发和应用

随着科技的不断发展, 新型材料如高分子材料、纳米材料等将在防渗加固领域发挥越来越重要的作用。这些新材料具有优异的物理性能和化学性能, 可以提高渠道的防渗性能和耐久性。未来的研究方向将是如何将这些新型材料应用于实际工程建设中, 提高防渗加固的效果和效率。

4.2 智能化和信息化技术的应用

随着智能化和信息化技术的不断发展, 未来的渠道防渗加固将更加智能化和信息化。通过物联网技术、大数据和人工智能技术的应用, 可以实现渠道防渗加固的智能化和信息化。例如, 利用物联网技术对渠道进行实时监测, 及时发现和处理存在的渗漏问题; 利用大数据和人工智能技术对监测数据进行处理和分析, 提高防渗加固的效率和精度。

4.3 标准化和规范化建设的推进

为了提高渠道防渗加固技术的安全性和可靠性, 未来的发展方向将是如何制定完善的技术标准和管理规范, 加强技术培训和安全管理。同时, 需要制定相应的政策措施, 鼓励科研机构和企业加强合作, 共同推进渠道防渗加固技术的创新和发展。

跨学科的综合研究: 未来的渠道防渗加固技术将涉及多个学科领域, 如材料科学、物理学、化学、生物学等。因此, 未来的研究将更加注重跨学科的综合研究, 以推动渠道防渗加固技术的创新和发展。

5 结束语

综上所述, 在农田水利建设中, 为了提高渠道的防渗性能和耐久性, 需要不断加强技术研发和应用, 推动新型渠道防渗加固技术的创新和发展, 同时还需要加强宣传和培训工作, 提高人们对渠道防渗加固重要性的认识和技术水平。我们相信在未来, 渠道防渗加固技术将会发挥更加重要的作用, 为农业的可持续发展做出更大的贡献。

[参考文献]

- [1]李涛.砾石土在大型输水渠堤填筑中的碾压试验研究[J].水利技术监督,2018(1):28-29,84.
- [2]王涛,崔莹莹.某进水闸粉砂地基碎石桩加固前后沉降模拟分析[J].水利规划与设计,2017(10):165-167.
- [3]李晨.混凝土衬砌引水渠裂缝除险加固[J].东北水利水电,2017(4):35-36.
- [4]谢运刚.引水渠排洪涵修补加固工程施工[J].水利科技与经济,2015(1):114-115.

作者简介:

张波(1995—),男,汉族,新疆昌吉市人,大学本科,助理工程师,研究方向:水利工程建设管理。