

# 水利工程渠道防渗的意义与防渗技术研究

孙兆鹏 赵庆浩

山东临沂水利水电建筑安装公司 山东 临沂 276000

**摘要:** 水利工程中渠道防渗技术的研究与实践对提升水资源利用效率具有重要意义。本文全面探讨了防渗技术在减少水资源浪费、维护生态平衡、增加工程寿命等方面所起的积极作用,介绍了包括传统混凝土与现代高分子材料等在内的多种防渗方法,并分析了实际案例与未来发展趋势。研究旨在为水利工程提供更高效、环保的防渗解决方案。

**关键词:** 水利工程;渠道防渗;意义;防渗技术

**引言:** 水利工程渠道防渗的意义重大且深远。随着全球水资源日益紧张,提高水资源的利用效率已成为刻不容缓的任务。渠道防渗技术作为保障水资源有效输送、减少水损失的关键手段,对于促进水利工程的可持续发展具有重要意义。本文旨在深入探讨水利工程渠道防渗技术的研究现状与发展趋势,为提升水资源管理水平和推动水利工程技术进步提供理论支持和实践指导。

## 1 水利工程渠道防渗的意义

### 1.1 节约水资源

水是地球上所有生命的源泉,是人类社会可持续发展的基础资源。然而,随着人口的增长和经济的发展,水资源的供需矛盾日益突出。在此背景下,水利工程作为水资源调配与利用的重要手段,其渠道防渗工作显得尤为重要。通过有效的渠道防渗措施,可以显著减少渗漏损失,提高水资源的利用效率。这不仅意味着更多的水资源可以用于农业灌溉、工业生产和城市供水等领域,同时也意味着对有限水资源的更好保护和更长期的可持续利用。一个典型的案例是某地区在推广渠道防渗技术后,通过减少渗漏损失,农田灌溉效率提高了近30%。这不仅显著提高了当地农作物的产量和品质,还为周边地区的生态环境改善提供了有力支撑。此外,通过减少水资源的浪费,还使得该地区的地下水位保持稳定,有效避免了地下水超采的现象。

### 1.2 保护生态环境

渠道防渗不仅关乎水资源的有效利用,更与生态环境息息相关。在传统的水利工程中,由于防渗措施不当或缺失,往往导致地下水被过度开采,进而引发一系列生态环境问题,如地下水位下降、土壤盐碱化、湿地减少等。而通过实施有效的渠道防渗技术,可以有效地防止地下水超采,从而保护地下水资源和生态环境。以某地区的渠道防渗工程为例,通过引入先进的防渗材料

和工艺,不仅大幅减少了渠道渗漏,还显著提升了周边土壤的质量。这使得农田土壤盐碱化问题得到了有效缓解,农作物生长环境得到了明显改善。同时,防渗工程的实施还促进了湿地保护和水生态系统的恢复,为当地生态多样性的保护提供了有力支持<sup>[1]</sup>。

### 1.3 提高水利工程的效益

水利工程的核心目标是服务于经济社会的发展,而渠道防渗技术的应用则是实现这一目标的关键手段。一方面,通过减少渗漏损失,可以确保更多的水资源被用于农田灌溉,从而提高农作物的产量和质量,增加农民的收入。另一方面,防渗技术的应用还能有效保障供水安全,满足工业生产和城市生活对高质量水资源的需求。以一个大型灌区为例,通过实施渠道防渗工程,灌溉效率提高了近40%,农作物产量和品质得到了显著提升。同时,由于减少了水资源的浪费和污染,该灌区的生态环境也得到了有效改善,为当地居民提供了更加宜居的环境。此外,通过防渗技术的推广和应用,还带动了相关产业的发展和 innovation,为当地经济的 growth 注入了新的活力。

## 2 水利工程渠道防渗技术研究

### 2.1 传统防渗技术

在水利工程中,渠道防渗是一项至关重要的任务,它关系到水资源的有效利用、生态环境的保护和水利工程的长期运行。传统的防渗技术经过长期的应用和发展,已经形成了多种成熟的方法。(1)混凝土防渗技术。混凝土防渗技术是一种古老而经典的防渗手段,它利用混凝土的高强度、高耐久性等特点,在渠道表面形成一道坚固的屏障,防止水的渗透。混凝土防渗层具有良好的整体性和稳定性,能够承受水流冲刷和冻融循环的影响。此外,混凝土防渗技术还具有施工简单、维护方便等优点,因此在水利工程中得到了广泛应用。然

而,混凝土防渗技术也存在一些缺点。首先,混凝土的施工成本较高,需要大量的水泥、骨料等资源。其次,混凝土的施工周期长,对施工进度有一定的影响。此外,混凝土防渗层对地基的要求较高,如果地基处理不当,可能会导致防渗层的开裂和破损。(2)砌石防渗技术。砌石防渗技术是利用天然石块或人工预制石块来构建渠道的防渗层。这种方法在山区和丘陵地带尤为适用,因为这些地区通常有丰富的石材资源。砌石防渗技术具有取材方便、结构简单、耐久性好等特点。石块之间的空隙可以用砂浆填充,形成一道坚固的防渗屏障<sup>[2]</sup>。然而,砌石防渗技术也存在一些局限性。首先,砌石的施工效率相对较低,需要大量的劳动力投入。其次,对石块材质和尺寸的要求较高,需要选择适合的石材进行加工和砌筑。此外,砌石防渗层易受到水流冲刷的影响,需要定期进行维护和修复。(3)粘土防渗技术。粘土防渗技术是利用粘土材料的塑性和粘聚性,在渠道表面形成一道隔水屏障。这种技术施工简单、成本低廉,适用于小型水利工程和农田灌溉渠道。粘土防渗层可以通过压实、夯实等方法形成,具有一定的耐水性和耐久性。然而,粘土防渗技术的缺点是耐水性和耐久性较差。粘土材料容易受到水流的冲刷和侵蚀,导致防渗层的破损和失效。此外,粘土防渗层对地基的要求也较高,如果地基处理不当或受到水流的冲刷作用,可能会导致防渗层的开裂和破损。

## 2.2 现代防渗技术

在现代水利工程中,随着科技的不断进步和创新,防渗技术也得到了迅速发展。相较于传统防渗技术,现代防渗技术更加注重材料性能的提升、施工效率的提高以及环境友好性。(1)高分子材料防渗技术。高分子材料防渗技术是近年来发展迅速的一种防渗方法。利用高分子材料如聚氨酯、聚丙烯酰胺等,通过特定的施工工艺,在渠道表面形成一层连续的防渗层。这些高分子材料具有良好的耐水性、耐化学腐蚀性和抗渗性,能够有效抵抗外部水流的侵蚀和渗透。同时,高分子材料防渗还具有施工简便、工期短、成本低等优点,因此在水利工程中得到了广泛应用。高分子材料防渗技术的施工过程中,首先需要对渠道表面进行处理,确保基面平整、干净。然后,将高分子材料按照一定比例混合,通过喷涂、滚涂或刷涂等方式均匀涂抹在渠道表面。经过一定时间的固化,高分子材料形成一层坚固的防渗层,起到良好的防渗效果<sup>[3]</sup>。(2)喷膜防渗技术。喷膜防渗技术是一种新型的防渗技术,通过专用的喷膜设备,将特殊的高分子材料喷涂在渠道表面,形成一层薄而均匀的

膜状防渗层。这种技术具有施工速度快、效率高、适用范围广等特点。喷膜防渗材料具有良好的耐磨性、耐候性和抗老化性能,能够长期保持防渗效果。喷膜防渗技术的施工过程相对简单,首先需要对渠道表面进行预处理,确保基面平整、无油污。然后,通过喷膜设备将高分子材料喷涂在渠道表面,形成一层连续的防渗膜。该防渗膜具有良好的粘附性和抗渗透性,能够有效隔离水流,提高渠道的防渗性能。(3)地下水帷幕注浆防渗技术。地下水帷幕注浆防渗技术是一种通过注浆方式在渠道两侧或底部形成一道连续的隔水帷幕的防渗方法。该技术适用于地下水位较高、地质条件复杂的水利工程。注浆材料通常选用水泥、粘土、化学浆材等,具有较高的强度和抗渗性。在地下水帷幕注浆防渗技术的施工过程中,首先需要确定注浆孔的位置和间距,并进行钻孔作业。然后,将注浆材料通过注浆泵注入钻孔中,使其扩散并填充孔隙和裂隙。随着注浆材料的固化,形成一道坚固的隔水帷幕,有效阻止地下水的渗透和流动。

## 2.3 新技术探索

随着科技的飞速发展和人类对自然环境的深入认识,水利工程渠道防渗技术的研究也在不断与时俱进,涌现出许多新技术、新理念。这些新技术不仅提升了防渗效果,还更加注重与生态环境的和谐共生。(1)纳米技术在防渗中的应用。纳米技术,作为一种新兴的科技手段,已经在多个领域展现出强大的潜力。在水利工程渠道防渗中,纳米材料以其超小的尺寸和优异的性能,为防渗技术带来了革命性的变革。纳米材料能够深入混凝土或粘土等防渗材料的微观结构,填补其中的空隙和缺陷,显著增强材料的抗渗性和耐久性。此外,纳米材料还具有优异的防水性能,能够形成一层难以渗透的屏障,有效隔绝水流。未来,随着纳米技术的不断发展和成熟,其在水利工程渠道防渗中的应用将更加广泛。我们可以期待,纳米材料将成为新一代防渗工程的首选材料,为水利工程提供更强大有力的保护<sup>[4]</sup>。(2)生态型防渗技术的研究进展。生态型防渗技术是一种注重生态环境保护的新型防渗方法。它采用环保材料,如天然植被、生态混凝土等,通过模拟自然环境的方式,实现渠道的防渗功能。这种技术不仅能够有效防止水资源的渗漏和浪费,还能够保护和恢复生态环境,实现水利工程的可持续发展。目前,生态型防渗技术还处于研究和试验阶段,但其广阔的应用前景已经引起了广泛关注。未来,随着人们对生态环境保护的重视不断提高,生态型防渗技术将成为水利工程领域的研究热点,并在实践中得到广泛应用。(3)前沿技术与未来发展趋势。未来,

随着科技的不断进步和创新,水利工程渠道防渗技术将继续向高效、环保、智能等方向发展。一方面,新型防渗材料和工艺的研发将不断推动防渗技术的创新和升级;另一方面,信息化、智能化技术的应用将为水利工程渠道防渗提供更加精准、高效的管理手段。同时,随着全球气候变化和生态环境保护的需求不断加大,水利工程渠道防渗技术还将面临更多的挑战和机遇。因此,我们需要不断加强技术研发和创新,推动水利工程渠道防渗技术的持续发展和进步。

### 3 水利工程渠道防渗技术的实际应用

#### 3.1 案例分析

##### (1) 混凝土防渗技术在X水库的应用

X水库作为一座大型水库,在蓄水、灌溉和发电等方面发挥着重要作用。为了提高水库渠道的防渗性能,工程方采用了混凝土防渗技术。该技术通过在渠道底部和坡面铺设一层混凝土,有效地防止了水流的渗漏和侵蚀。经过多年的运行,该水库的防渗效果显著,有效节约了水资源,延长了工程的使用寿命。

##### (2) 高分子材料防渗技术在YY灌区的应用

Y灌区是一个典型的农业灌溉区,由于长期的水流冲刷和冻融循环,渠道的防渗性能逐渐下降。为了解决这个问题,灌区引入了高分子材料防渗技术。通过喷涂一层特殊的高分子材料,渠道表面形成了一道坚固的防渗层。这种材料不仅施工简便,而且具有较好的耐水性和耐久性。应用后,灌区的防渗效果得到了明显提升,减少了水资源的浪费。

##### (3) 喷膜防渗技术在ZZ河流治理工程中的应用

Z河流由于地质条件复杂,河水冲刷作用强烈,传统的防渗方法难以实施。因此,治理工程选用了喷膜防渗技术。通过专用设备将高分子材料喷涂在河道护坡上,形成了一层薄而均匀的防渗膜。这种技术不仅施工速度快,而且能够有效抵抗河水的冲刷和侵蚀。经过一段时间的运行,河道的防渗效果显著改善,降低了河水对河

岸的侵蚀作用。

#### 3.2 问题与挑战

虽然各种防渗技术在水利工程中得到了广泛应用,但也存在一些问题 and 挑战。(1) 材料性能与成本问题。一些先进的防渗材料虽然具有优异的性能,但成本较高,限制了其在大规模水利工程中的应用。如何在保证防渗效果的同时降低成本,是当前需要解决的问题之一。(2) 环境影响与生态保护。部分防渗材料在生产和使用过程中可能对环境造成一定的影响,如高分子材料的残留物可能对土壤和水质产生不利影响。因此,在选择防渗技术时,需要充分考虑其对环境的影响,选择环保、可持续的防渗材料和方法。(3) 施工与质量控制。防渗技术的施工质量控制对于最终效果至关重要。如果施工不当或质量控制不严格,可能导致防渗效果不理想,甚至引发其他问题。因此,加强施工过程的监管和质量控制,是确保防渗效果的关键。

#### 结束语

随着科技的不断进步和创新,水利工程渠道防渗技术将持续得到改进和完善。通过对防渗技术的研究和实践,我们能够更好地保护水资源、提高水利工程的效益,促进生态环境与经济社会的和谐发展。展望未来,我们相信防渗技术将在水利工程领域发挥更加重要的作用。让我们共同努力,不断探索和创新,为水利工程的持续发展和人类社会的繁荣做出更大的贡献。

#### 参考文献

- [1]地力拜尔·阿不拉.探究水利工程渠道防渗的意义以及防渗对策[J].城市建筑,2019(5):32-33.
- [2]张维新.水利工程渠道防渗的作用及防渗技术措施[J].黑龙江科技信息,2020(15):25-26.
- [3]杨文莉.水利工程渠道防渗的意义及防渗技术措施[J].河南水利与南水北调,2021(4):18-19.
- [4]闫俊平.水利工程渠道防渗的意义及防渗技术措施[J].工程技术研究,2020(06):81-82.