

水利工程渠道防渗的意义及防渗技术措施探究

阿勒腾古丽·吾汗

新疆伊犁州昭苏县喀拉苏镇人民政府农业发展服务中心, 新疆 伊犁 835619

[摘要] 水利工程渠道防渗是保障水资源利用效率和水土保持的重要措施, 具有重要的社会、经济和环境意义。但其设计和施工过程较为复杂, 需要考虑多种因素, 如渠道类型、地质条件、水位变化、防渗材料等, 以保证防渗效果和工程质量。故文章针对水利工程渠道防渗的意义及防渗技术措施进行了系统的探究, 旨在为水利工程渠道防渗工程的规范设计和施工提供技术指导, 促进我国水利事业的发展和水环境的改善。

[关键词] 水利工程; 技术措施; 渠道防渗

DOI: 10.33142/hst.v6i5.9505

中图分类号: TV67

文献标识码: A

Significance of Canal Seepage Control in Water Conservancy Engineering and Exploration on Seepage Control Technical Measures

ALETENGULI Wuhan

Agricultural Development Service Center of Kalasu Town People's Government, Zhaosu County, Yili Prefecture, Xinjiang, Yili, Xinjiang, 835619, China

Abstract: Canal anti-seepage in hydraulic engineering is an important measure to ensure the efficiency of water resource utilization and soil and water conservation, and has important social, economic, and environmental significance. However, its design and construction process is relatively complex, and multiple factors need to be considered, such as channel type, geological conditions, water level changes, anti-seepage materials, etc., so as to ensure anti-seepage effect and engineering quality. Therefore, the article systematically explores the significance and technical measures of canal anti-seepage in hydraulic engineering, aiming to provide technical guidance for the standardized design and construction of canal anti-seepage engineering in hydraulic engineering, and promote the development of Chinese water conservancy industry and the improvement of water environment.

Keywords: water conservancy engineering; technical measures; canal anti-seepage

引言

随着我国经济社会的发展, 水资源的需求和利用不断增加, 水利工程建设也日益频繁和规模化。水利工程渠道是水利工程的重要组成部分, 是输送、分配、调节、排放水资源的主要途径, 其功能和效率直接影响着水利工程的综合效益和社会效益。然而, 水利工程渠道在运行过程中, 往往会出现渗漏、冲刷、滑坡等问题, 造成水资源的浪费和损失, 影响渠道的稳定性和安全性, 甚至威胁到人民生命财产的安全。因此, 水利工程渠道防渗是保障水资源利用效率和水土保持的重要措施, 具有重要的社会、经济和环境意义。但是, 水利工程渠道防渗的设计和施工过程较为复杂, 需要考虑多种因素, 如渠道类型、地质条件、水位变化、防渗材料等, 以保证防渗效果和工程质量^[1]。如果设计和施工不当, 可能会导致防渗层的破坏、失效、老化等缺陷, 影响防渗层的使用寿命和效果。因此, 探究水利工程渠道防渗的意义及防渗技术措施, 对于规范水利工程渠道防渗工程的设计和施工质量, 促进水利工程渠道防渗工程的质量管理和监督, 具有重要的意义。

1 水利工程渠道防渗的意义

水利工程渠道防渗是指在水利工程渠道的底部和侧

壁设置防渗层, 以减少或阻止水从渠道内向外渗透, 保持渠道内的水位和流量, 提高水资源的利用效率和节约性。

1.1 保障水资源的有效利用

水利工程渠道是输送、分配、调节、排放水资源的主要途径, 其防渗效果直接影响着水资源的有效利用。如果渠道存在渗漏现象, 会造成水资源的浪费和损失, 降低水资源的利用效率和节约性。根据统计, 我国农田灌溉用水中, 有 30% 以上是因为渠道渗漏而损失。因此, 水利工程渠道防渗可以有效减少或阻止水从渠道内向外渗透, 保持渠道内的水位和流量, 提高水资源的有效利用。

1.2 保护土壤和环境

水利工程渠道如果存在渗漏现象, 会导致周围土壤的湿润度、含盐量、酸碱度等发生变化, 影响土壤的肥力和结构, 造成土壤盐碱化、沙化、贫瘠化等问题。同时, 渠道渗漏也会对周围环境造成污染和破坏, 如引起地下水位上升、地下水水质恶化、地表沼泽化、植被退化等^[2]。因此, 水利工程渠道防渗可以有效保护土壤和环境, 维持土壤和环境的生态平衡。

1.3 保障工程的稳定性和安全性

水利工程渠道如果存在渗漏现象, 会导致周围地基的承

载力下降、变形增大、强度降低等问题,影响工程的稳定性和安全性。同时,渠道渗漏也会引发冲刷、滑坡、垮塌等灾害,危及人民生命财产的安全。因此,水利工程渠道防渗可以有效保障工程的稳定性和安全性,预防和减轻灾害的发生。

2 水利工程渠道防渗技术措施

2.1 混凝土防渗施工

混凝土防渗施工措施是指在水利工程渠道的内壁或外壁铺设一层混凝土,以提高渠道的抗渗性能和稳定性。该种水利工程防渗技术应用较为广泛,该技术主要应用材料为混凝土,具有强度高、耐久性好、抗渗性强等特点。可以有效地减少水资源的浪费和损失,提高灌溉效率和水利工程的综合效益和社会效益^[3]。还可以改善渠道的抵抗外力的能力,延长水利工程的使用寿命。但该种水利工程渠道防渗技术的缺点在于成本较高,需要大量的混凝土材料和设备,且质量受现场环境和人员操作的影响较大,容易出现裂缝、空鼓、蜂窝等缺陷,还需要较长的养护时间,影响施工进度。

采用混凝土防渗技术时,为解决成本高、质量差、养护长等问题,提升防渗技术效果,可根据具体的水利工程渠道防渗需求和条件,选择合适的混凝土类型和方法,进行优化设计和施工。采用该种技术时,需要充分关注混凝土配比试验、强度检验、裂缝控制等方面,以保证混凝土防渗层的质量和效果。应用混凝土防渗技术时,施工阶段需要关注以下要点:

(1) 混凝土类型选择。根据不同的水利工程渠道类型(如开挖式、埋置式、隧道式等),选择合适的混凝土类型(如普通混凝土、钢筋混凝土、预应力混凝土等),以满足不同的抗压强度、抗拉强度、抗冻性等要求。一般来说,开挖式渠道受到的外力较小,可以使用普通混凝土,埋置式渠道受到的外力较大,需要使用钢筋混凝土或预应力混凝土,隧道式渠道受到的外力最大,必须使用预应力混凝土。并且,需要考虑不同地区的气候条件,选择合适的抗冻性能的混凝土,以防止冻融循环造成的损坏。

(2) 混凝土方法选择。根据不同的水利工程渠道形状和大小,选择合适的混凝土方法(如现浇法、预制法、喷射法等),以满足不同的施工速度、质量控制、成本节约等要求。一般来说,现浇法适用于形状简单、尺寸规则、数量较少的渠道;预制法适用于形状复杂、尺寸不规则、数量较多的渠道;喷射法适用于形状曲折、尺寸变化大、数量较大的渠道。此外,还要考虑不同地点的交通条件,选择合适的运输和安装方式,以降低成本和时间。

(3) 混凝土配比试验。根据不同的混凝土类型和方法,进行混凝土配比试验,以确定最佳的水灰比、掺合料用量、骨料级配等参数,以保证混凝土的工作性、强度、耐久性等性能。一般来说,水灰比越小,混凝土的强度和耐久性越高,掺合料可以改善混凝土的工作性和耐久性,

但不能超过一定比例。骨料级配可以影响混凝土的密实度和均匀性,需要按照一定规范进行选择和调整。此外,还要考虑不同材料的品质和来源,选择合适的质量标准和检验方法,以保证材料的符合性。

(4) 混凝土裂缝控制。根据不同的混凝土类型和方法,进行混凝土裂缝控制,以预防和处理混凝土防渗层的温度裂缝、收缩裂缝、结构裂缝等问题,以保证混凝土的抗渗性能和稳定性。一般来说,温度裂缝是由于混凝土温度变化引起的应力超过混凝土强度而产生的裂缝,需要通过控制混凝土的温度、水分、养护等条件来预防和处理。收缩裂缝是由于混凝土水分蒸发引起的体积收缩而产生的裂缝,需要通过控制混凝土的水灰比、掺合料、养护等条件来预防和处理。结构裂缝是由于混凝土受到外力或内力引起的应力超过混凝土强度而产生的裂缝,需要通过控制混凝土的配筋、支撑、荷载等条件来预防和处理。

2.2 砌石防渗施工

砌石防渗施工措施是指在水利工程渠道的内壁或外壁铺设一层砌石,以提高渠道的抗渗性能和稳定性。该种水利工程防渗技术应用较为广泛,该技术主要应用材料为砌石,取材方便,成本较低,防渗效果理想。可以改善渠道的抵抗外力的能力,延长水利工程的使用寿命且施工过程较为简单,可以提高施工效率。但该种水利工程渠道防渗技术的缺点在于结构不紧密,有缝隙,抗渗性能差,适应性差,需要根据预先设计的尺寸和形状进行制作和安装,难以适应复杂的地形和地质条件。同时,维修不方便,需要拆卸或更换整个构件。

采用砌石防渗技术时,为解决结构松散、适应性差、维修难等问题,提升防渗技术效果,可根据具体的水利工程渠道防渗需求和条件,选择合适的砌石类型和方法,进行优化设计和施工。采用该种技术时,需要充分关注砌石的选取、处理、铺设、填缝等方面,以保证砌石防渗层的质量和效果。应用砌石防渗技术时,施工阶段需要关注以下要点:

(1) 砌石的选取。根据不同的水利工程渠道类型(如开挖式、埋置式、隧道式等),选择合适的砌石类型(如鹅卵石、碎石、碎玉米等),以满足不同的抗压强度、抗冻性、耐久性等要求。一般来说,鹅卵石适用于形状简单、尺寸规则、数量较少的渠道;碎石适用于形状复杂、尺寸不规则、数量较多的渠道;碎玉米适用于形状曲折、尺寸变化大、数量较大的渠道。

(2) 砌石的处理。根据不同的水利工程渠道形状和大小,对选取的砌石进行处理,以满足不同的铺设要求。一般来说,需要对鹅卵石进行清洗、筛分、分级等处理,以去除杂质和调整粒径;需要对碎石进行清洗、筛分、分级等处理,并加入水泥或沥青等黏合剂,以增加黏结性和稳定性;需要对碎玉米进行清洗、筛分、分级等处理,并

加入水泥或沥青等黏合剂,以增加黏结性和稳定性。

(3) 砌石的铺设。根据不同的水利工程渠道类型和方法,对处理好的砌石进行铺设,以形成一层均匀致密的砌石防渗层。需要按照渠底—渠坡的顺序进行铺设,每一层的厚度不超过 200 mm,并进行夯实处理。

(4) 砌石的填缝。根据不同的水利工程渠道类型和方法,对铺设好的砌石进行填缝,以减少缝隙和提高抗渗性能。一般来说,需要用水泥砂浆或沥青砂浆等材料对鹅卵石、碎石、防渗层进行填缝,填缝厚度不超过 10 mm,并进行抹平处理。

2.3 沥青防渗施工

沥青防渗施工是一种利用沥青材料的防水性能,对水利工程渠道进行防渗处理的技术措施。沥青防渗施工主要包括沥青混凝土防渗层、沥青毡防渗层等形式。

(1) 沥青混凝土防渗层

沥青混凝土防渗层的施工过程中,需要注意选择合适的沥青和骨料,以保证沥青混凝土的黏结性能和耐久性能。沥青是一种具有良好的防水性能的有机材料,它可以与矿物骨料形成良好的黏结,从而形成一层具有一定厚度和强度的连续性材料层。沥青应具有良好的黏结性、流动性和稳定性,以保证沥青混凝土的铺筑和压实效果。骨料是沥青混凝土的主要成分,它可以提供沥青混凝土的强度和刚度,以及抵抗外界荷载和环境影响的能力。骨料应具有良好的颗粒级配、坚硬度和耐久性,以保证沥青混凝土的密实度和耐久性。一般采用中性或酸性岩石作为骨料,以提高与沥青的黏结力。

控制好沥青混凝土的配合比,是保证沥青混凝土防渗层质量的重要环节。配合比是指沥青用量和骨料级配的比例关系,它直接影响着沥青混凝土防渗层的密实度、强度和耐久性。根据不同的使用条件和要求,确定合理的沥青用量和骨料级配,以达到最佳的防渗效果。一般情况下,沥青用量为 4%~6%,骨料级配以中间型为宜。沥青用量过多或过少,都会影响沥青混凝土防渗层的质量。骨料级配过粗或过细,都会影响沥青混凝土防渗层的密实度。

进行严格的质量检验,是保证沥青混凝土防渗层质量的必要手段。在施工前,应对沥青和骨料进行必要的试验,如黏度试验、软化点试验、针入度试验、坚硬度试验等,以检验其是否符合规范要求。在施工过程中,应对沥青混凝土进行密实度试验、强度试验等,以检验其是否达到设计指标。只有通过了质量检验,才能保证沥青混凝土防渗层的质量。

采用合理的铺筑方法和压实方法,是保证沥青混凝土防渗层质量的关键环节。根据不同的地形和气候条件,选择合适的铺筑机械和压实机械,以保证铺筑速度和压实效果。一般采用自行式或拖挂式铺筑机进行铺筑,采用钢轮

压路机或胶轮压路机进行压实。铺筑时,应控制好沥青混凝土的温度,一般在 120℃~160℃之间,以保证沥青的流动性和骨料的黏结力。压实时,应按照从低到高、从两侧到中间的顺序进行,每遍压实重叠宽度不应小于 10cm,以保证压实的均匀性和连续性。铺筑和压实的质量,直接影响着沥青混凝土防渗层的密实度、强度和耐久性。

进行必要的保护措施,是保证沥青混凝土防渗层质量的重要环节。在沥青混凝土防渗层施工完成后,应及时进行覆盖和浇水,以防止沥青混凝土过早老化和开裂。在沥青混凝土防渗层开放使用前,应设置警示标志和隔离设施,以防止车辆和人员的损坏。这样可以延长沥青混凝土防渗层的使用寿命,保持其防渗效果和工程质量。

(2) 沥青毡防渗层

在选择合适的沥青毡和沥青涂料并经过质量检验后,采用合理的铺设方法和涂刷方法。根据不同的地形和气候条件,选择合适的铺设机械和涂刷机械,以保证铺设速度和涂刷效果。一般采用人工或机械方式进行铺设,采用喷涂或涂刷方式进行涂刷。铺设时,应控制好沥青毡的张力和平整度,避免出现皱褶和空鼓。涂刷时,应控制好沥青涂料的温度和用量,一般在 120℃~140℃之间,每平方米用量为 1.5kg~2.0kg。涂刷时,应按照从下到上、从两侧到中间的顺序进行,每遍涂刷的重叠宽度不应小于 10cm,以保证涂刷的均匀性和连续性。

3 结语

综上所述,水利工程渠道防渗是保障水资源利用效率和水土保持的重要措施,具有重要的社会、经济和环境意义。文章针对水利工程渠道防渗的意义及防渗技术措施进行了系统的探究,分析了水利工程渠道防渗的必要性和紧迫性,介绍了混凝土防渗施工、砌石防渗施工、沥青防渗施工常用的防渗技术措施,以及各自的优缺点和施工要求,旨在为水利工程渠道防渗工程的规范设计和施工提供技术指导,促进我国水利事业的发展和水环境的改善。希望本文能对相关领域的研究和实践有所启发和帮助。

【参考文献】

- [1] 彭新梅. 水利工程施工中渠道防渗技术[J]. 建材发展导向, 2023, 21(12): 130-132.
- [2] 陈伯成, 陈峰. 农田水利工程防渗渠道施工影响因素及措施分析[J]. 农业开发与装备, 2023(3): 237-238.
- [3] 吕红霞. 水利工程渠道防渗施工技术探讨[J]. 建材发展导向, 2023, 21(4): 115-117.

作者简介: 阿勒腾古丽·吾汗(1985.7—), 毕业院校: 新疆农业大学水利与土木工程学院, 所学专业: 水利水电工程专业, 当前就职单位: 新疆伊犁州昭苏县喀拉苏镇人民政府农业服务中心, 职务: 水管站干部, 职称级别: 专业技术 12 级。