

水利工程施工中渠道防渗技术分析

阿曼古丽·苏力坦

新疆塔里木河流域巴音郭楞管理局开都-孔雀河管理处库塔干渠管理站

DOI:10.12238/hwr.v6i8.4549

[摘要] 现阶段,水利工程在我国社会不断进步发展过程中发挥着十分重要的作用,当前,水利部门的官网数据显示,我国农业用水量就约占61%,与此同时,近20年来我国的农业用水平均数一直处于这个数值,基数庞大。现有渠道已拥有305万km,但真正具有防渗功能的渠道却远远不够,大概只有55万km,所以要解决我国水资源短缺这个难题,必须突破原有瓶颈,让灌溉水利的使用系数完全提升起来,将水输送过程中的损失量严格控制和降低。而渠道防渗技术就可以完成这一任务,可以从渗漏上弥补70%以上的水资源,并提高灌溉水的利用系数,从根本上对我国农业用水方面的供需矛盾进行有效解决,并带来更多的持续性发展优势,为农业提供保障。

[关键词] 水利工程; 渠道; 防渗技术

中图分类号: TV5 **文献标识码:** A

Analysis of Canal Seepage Control Technology in Water Conservancy Project Construction

Oman Guri-Sulitan

Kuta Trunk Canal Management Station of Kaidu Kongque River Management Office of Bayingolin Administration in Tarim River Basin, Xinjiang

[Abstract] Water conservancy projects play a very important role in the continuous progress and development of our society. At present, the official website data of the water conservancy department shows that the agricultural water consumption in China accounts for about 61%. At the same time, the average agricultural water consumption level in China has been at this value in the past 20 years, with a huge base. The existing channels have a total length of 3.05 million km, but the channels with anti-seepage function are far from enough, about 550000 km. Therefore, to solve the problem of water shortage in China, we must break through the original bottleneck, improve the utilization coefficient of irrigation water conservancy, and strictly control and reduce the loss during water transmission. The canal anti-seepage technology can complete this task, make up more than 70% of water resources from leakage, improve the utilization coefficient of irrigation water, fundamentally solve the contradiction between supply and demand of agricultural water in China, and bring more sustainable development advantages to provide support for agriculture.

[Key words] water conservancy projects; channel; anti-seepage technology

引言

近年来,我国水利工程建设随着经济发展的不断深入,已然进入到了全新层面,并且越来越受人们的高度重视。但是经过全方面了解之后发现,水利工程施工仍存在大量问题,必须采用安全、科学、有效的手段进行处理,包括土料、沥青、灌浆防渗施工技术,进而提高工程的施工质量水平。相关工作人员通过对水利工程中防渗渠道施工技术的全面了解,更好的掌握了如何高效、安全的利用该项技术,例如渠道渗漏就是水利工程中常见的施工问题,有效解决此类问题是该项技术的精髓,所以需要广泛应用到实际操作中,进而提高水利工程的施工水平。

1 渠道防渗意义

渠道是保障农业灌溉的手段,在农业发展中具有基础性的作用。渠道在输水过程中,一旦出现渗漏,就会导致水资源的流失,引起地下水位上升,危害农作物的健康生长。水量的损失还会增加灌溉成本和用水产生的水费负担,降低了灌溉的效益;在有高矿化度的地下水地区,可能会引起土壤次生盐渍化。防渗是指通过一定的技术手段,减少渠道在输水以及灌溉中水资源的渗出流失。渠道防渗工程措施能减少因渠道渗漏而造成的损失、减少水资源浪费、提高水资源利用率,节约灌区灌溉的成本,防止渠道因渗水长草而增加维修费用情况。同时能防止水资源渗

漏对土壤以及农作物的负面影响, 在提高灌溉效益的过程中能保障农作物的安全。

2 水利工程施工中渠道渗漏成因

2.1 冻胀因素

水利渠道发生质量问题的因素之一是冻胀应力在工程上分布不均衡, 这样就导致渠道表面的混凝土结构发生变形, 从而出现渗漏情况, 尤其在进入秋冬季节后这种现象普遍存在。由于秋冬季节渠道内输水供应停止, 混凝土层下的积水就处于饱和状态, 当气温骤降后, 混凝土层下的积水发生状态变化, 间接抬高了混凝土层的位置; 春夏季节气温回升, 输水供应恢复正常, 冰冻层融化, 混凝土层位置又会下沉, 这样就会出现混凝土断层的问题, 从而影响到水利渠道的整体结构。气温带来的问题还包括冷空气降临时土壤冻结, 增强了其承载能力, 等到气温回升, 承载能力发生反弹, 便会致使水利渠道的地基发生变形。此外, 混凝土板块的衬砌结构板也会受到损坏, 这样就会导致渠道发生渗漏。

2.2 地基因素

地基部位处理工作直接关系到整个水利工程项目的安全性及稳定性, 一旦在地基部位的施工过程中发生了某些偏差和错误的操作, 必然会造成后期水利工程项目在使用过程中发生渗漏的情况。并且国内水利工程项目的覆盖范围属于非常广阔的分布, 因此, 在工程建造过程中往往会碰到各种各样的土壤情况, 施工现场土壤自身特性的差异, 通常会对河道部位的挖掘, 造成一定程度的制约及影响。比如在施工现场土壤为盐渍土类型的情况下, 如果地下水资源出现水位快速上升的情况, 很可能导致混凝土板部位盐的含量出现显著的增大, 从而对水泥混凝土结构带来比较严重的腐蚀, 严重影响渠道工程总体结构的安全。与此同时, 具有湿润特性的黄土部分在受到水的浸湿以后, 土体部位的总体结构也会被显著地改变, 此时发生沉降或是塌陷的风险急剧增大, 这些情况都会显著地减少河道内水利工程项目的使用寿命。此外, 通常是沙壤土成分构成的干沙类型的地基容易发生液化的问题, 这时便会导致水利工程地基出现沉降的问题, 对由水泥混凝土构成的衬砌结构部位造成明显的破坏。

2.3 地下水反渗因素

造成水利渠道地下水水位上升的原因有很多, 比如长时间降雨和灌溉都会使土壤水分饱和, 造成地下水位上升。不过灌溉结束后, 地下水位就会下降, 导致水压发生变化, 一方水压过大就会向另一侧挤压, 造成土壤中的水向渠道下反渗, 这样一来水利渠道的混凝土板块就会在水压作用下发生位移导致撕裂, 发生渠道渗漏现象。

3 水利工程施工中渠道防渗技术

3.1 混凝土衬砌技术

作为主流的渠道防渗技术, 混凝土衬砌技术用于渠道改造能够取得理想施工效果, 有效提高输水效率, 且能延长工程使用寿命。该技术可以进一步划分为两类, 一类为直接进行预制U型水渠安装, 另一种则为使用混凝土进行现浇施工。采用预制水渠

进行现场安装施工, 需要提前结合灌溉地的地形结构合理设计预制板, 并按照相关技术指标要求加强预制板制作, 要求建立严格工艺标准, 保证结构质量达标。采用现浇混凝土施工技术则更加灵活, 能够结合实际情况灵活调整施工设计, 但要求加强施工工艺过程管控, 保证工程建设质量合格。在实际应用实践中, 还应提前做好水渠清理, 并结合环境、水文地质等条件合理设计混凝土配比, 并加强混合料质量控制。在混凝土施工时, 应做到分层浇筑, 并在结构成形后加强防渗性能检测, 保证达到质量要求。采取混凝土衬砌施工技术, 形成的渠道拥有良好防漏性能和抗冲刷能力, 同时能够为渠道后期维护提供便利, 带有“一劳永逸”的特点。

3.2 复合土工膜技术

复合土工膜是由聚乙烯或聚氯乙烯等塑料薄膜为基材, 与无纺布复合加工而成的新型土工防渗材料, 其主要以土工织物为导水层, 以高分子材料为防渗层, 经先进技术延压、热熔、涂敷而成, 与常规的沥青混凝土、水泥土等材料相比, 复合土工材料强度高, 耐极端温度能力强, 延展性好, 质量轻, 抗拉、防渗、抗撕裂性能优良, 造价低廉。工程实践证明, 复合土工膜应用于渠道防渗可使渗漏量减少90%以上, 该防渗技术目前已在库区、渠道、围堰、坝体、蓄水池等领域中得以广泛应用。

3.2.1 复合土工膜拼接与锚固

常见的复合土工膜拼接方法包括粘结法、焊接法和搭接法, 为增强拼接的牢固性, 保证防渗施工效果, 渠道防渗复合土工膜拼接采用焊接法。在焊接前应将膜表面的砂土杂物清理干净, 如果膜表面较为潮湿, 需采用电吹风彻底吹干后焊接。为保证焊机能行走于平整基面, 还应在焊接前将一长条木板垫置在拼接部位底下。焊接过程中, 焊机熨斗温度应保持在180~200℃, 完成拼接后应检测接缝的牢固性, 保证接缝平顺, 松紧适度。将土工膜上部嵌固在堤顶进行锚固, 也就是将复合土工膜直接埋进锚固沟, 并进行填土和夯实, 再上铺混凝土封顶板。

3.2.2 复合土工膜护砌

将厚3cm的水泥砂浆层铺在锚固好的复合土工膜上找平拍实, 再上铺厚度10cm的混凝土预制块, 并保证以上施工环节紧密衔接, 避免复合土工膜锚固后长时间暴晒而失水老化。渠道防渗复合土工膜护砌层使用的是标号42.50硅酸盐水泥和M10水泥砂浆, 水泥与砂的重量比为1:4。为防止水泥砂浆抹面时砂浆层整体沿膜隔层下滑, 对砂浆材料有较高要求, 还应在水泥砂浆层和渠底连接处增设一道5cm深度的沟槽, 使水泥砂浆伸入渠底, 增强砂浆抹面层的稳定性。

3.3 土料防渗技术

土料防渗技术在渠道防渗中的应用较为广泛。土料防渗技术所应用的施工材料较为简单, 且可以直接在施工区域中获取, 整体的施工流程也比较简单, 增强了施工技术应用的可行性, 也降低了施工成本。渠道在运行过程中会受到多种因素的影响, 可能会出现渗漏的情况, 若没有及时发现并处理将会扩大渗漏区域, 造成水资源浪费, 因此需要做好渠道防渗施工。在应用土

料防渗技术进行施工时,应当先对土料进行粉碎处理,并清除水渠中的表层杂物。之后,施工人员需要根据渠道所处的环境、水文条件以及地质结构等方面的情况优化混凝土的配置比例,并做好混凝土搅拌工作,确保施工强度符合施工要求。其次,在进行混凝土浇筑时,施工人员需要采用分层浇筑的方式,严格检测渠道的防渗性能,做好工程验收工作。此外,需要做好渠道的后期养护工作,及时发现并处理渠道的问题,提升渠道的防渗性能。

3.4 不同类型渠道防渗技术

3.4.1 梯形渠道相关技术

通常高填方类型的梯形渠道相对多见,在其操作过程之中,往往应用水泥混凝土衬砌相关技术实施边坡部位的改造和优化。第一步,对于初始渠道的基层部位表面进行清洁;第二步,应用黏土来分层进行夯实操作;最后一步,在防渗膜表面进行水泥混凝土的铺设。衬砌部位边缘区域要使用水泥混凝土来压顶施工,这类操作方法对高填方类型渠道有比较理想的预防渗漏功效。因为进行土工膜铺设操作,使得渠道中的水不能渗入,显著减少渠堤内含水量指标,并且对于冬季冻、胀类情况也可以大幅度减弱。梯形渠道在其作业过程中,需要对于土工膜的垫层部位进行严格的施工,作业过程中通常以黏土为主要材料,其目的是对土工膜部分进行有效的保护。在工程实际施工过程中,技术人员需要充分利用水力学相关的知识和原理,依据待改造渠道的实际情况进行各类施工模式的横向对比,确保实际执行方案具有最大化的合理性。作业方案在规划的进程之中,第一,需要针对所有渠道分支的横截面部位进行测量;第二,技术人员需依据得到的结果来计算渠道边坡系数以及水力半径等参数的具体数值,这样能够显著提升梯形类断面渠道规划设计过程的适用性以及合理性;最后,技术人员根据得到的边坡系数、断面深度以及水深等要素进行全面考虑,科学计算出渠道工程需要使用的水泥混凝土衬砌部分的最终厚度数值。

3.4.2 U形渠道预制技术

灌区的末级渠道内一般会聚集大量的杂物,这会显著影响水流的速度与流量,同时也会增加漏水渗水问题的程度。为提升渠道工程输水功能,有效降低杂物对其效率的不利影响,技术人员需要基于现场实际情况和导致问题发生的原因,对于渠道工程实施优化与改造。保证通水流畅程度。把渠道断面设计成U形槽类型的衬砌断面结构。U形槽结构设计相对比较简单,工期短,总体建筑成本低,可以在比较短的周期内解决渠道渗漏的难

题,提升渠道内水流畅通程度,提升其输水效果。不过因为不同地区气候环境因素的制约,不同地区的情况可能会有明显的差异,比如U形槽相关技术在北方区域内投入使用的过程中,考虑到此地区冬季气候比较寒冷,输水时有可能会发生冻、胀类情况,因此需要根据实际状况应用适当的防冻、防胀措施和方法。

3.5 覆膜防渗技术

在对渠道进行临时性修补时,可以采用覆膜防渗技术。具体来讲,就是先完成渠道沟槽挖掘,经过整平后使用沥青纤维布油毡或塑料膜等材料在渠道底板位置进行防渗层施工,最终通过填埋构成渠道。采取该技术要求提前掌握地区气候、地形等情况,合理进行覆膜位置的选择,保证薄膜覆盖区和限定区能够较好衔接,以便充分发挥薄膜防渗作用。此外,应选择高质量的薄膜,以免在施工或使用过程中发生破裂,导致施工效果不佳。应用该技术耗费的工时较短,无需使用复杂机械设备,能够为快速解决渠道渗漏问题提供支持。但由于薄膜使用寿命有限,因此渠道后续依然容易发生渗漏现象。

4 结语

水利渠道工程与我国农业经济的发展息息相关。现如今,传统的水利施工技术已经无法满足当前对水利工程的要求,而且相关部门提高了对渠道质量的要求,因此相关建设部门不仅要保证工程的质量,还要注意工程后期出现的渗漏问题。在施工时,相关人员应当结合实际情况,有效应用防渗材料和防渗技术,提高水利渠道的社会效益和经济效益,保障我国农业发展。

[参考文献]

- [1]张廷武.农田水利工程渠道防渗施工技术探讨[J].农业科技与信息,2022,(09):119-121.
- [2]徐占成.水利工程中农田灌溉防渗渠道衬砌施工技术探讨[J].河北农业,2022,(03):58-59.
- [3]肖壮生.农田水利工程中渠道防渗施工技术运用分析[J].四川建材,2021,47(08):132-133.
- [4]王蓉,赵海峰,孟宗伟.永城农田灌溉渠道防渗施工及质量控制研究[J].陕西水利,2020,(12):92-93.
- [5]王晓玲.农田灌溉渠道防渗施工技术的应用创新[J].南方农机,2020,51(22):78-79.

作者简介:

阿曼古丽·苏力坦(1982—),女,新疆维吾尔族,新疆农业职业技术学院,大专,工程师,研究方向,水利工程。