

分析灌区节水改造工程中的渠道防渗关键技术

王红岗

广东宣源工程设计咨询有限公司, 广东 江门 529700

[摘要]灌区节水渠道建设是一项长期的系统工程,涉及到许多细节,必须不断改进施工技术,加强施工过程控制,要从满足自身灌溉需要的能力上节约用水,建设能够满足人民的需要,也是可持续发展的目标。水利主管部门应提前收集渠道建设资料并解决施工现场的实际问题,建立区域描述性统计,并提出针对性的防渗措施和方法,以解决渠道施工控制过程中的渗漏问题,不仅有效降低项目建设过程中的风险,满足我国农牧业的灌溉需求,而且对国家基础设施发展和社会发展的长期趋势具有积极影响。

[关键词]灌区;节水;渠道;防渗

DOI: 10.33142/hst.v5i6.7466

中图分类号: F426.9

文献标识码: A

Analysis of Key Technologies of Canal Seepage Prevention in Water-saving Reconstruction Project of Irrigation District

WANG Honggang

Guangdong Xuanyuan Engineering Design Consulting Co., Ltd., Jiangmen, Guangdong, 529700, China

Abstract: The construction of water-saving channels in irrigation areas is a long-term systematic project, involving many details. We must constantly improve the construction technology, strengthen the control of the construction process, save water from the ability to meet our own irrigation needs, and the construction can meet the needs of the people, which is also the goal of sustainable development. The competent water conservancy department should collect the channel construction data in advance and solve the actual problems at the construction site, establish regional descriptive statistics, and propose targeted anti-seepage measures and methods to solve the leakage problem in the channel construction control process, which not only effectively reduces the risks in the project construction process, meets the irrigation needs of China's agriculture and animal husbandry, but also has a positive impact on the long-term trend of national infrastructure development and social development.

Keywords: irrigation area; water saving; channel; impervious

引言

灌溉渠防渗的主要目的是解决渗漏问题,有效节约水资源,保证渠道水的正常供水。因此,灌溉渠应以提高渠道的抗渗性为目标。相关人员应进一步了解和研究现场土壤环境和地质条件,科学选择防渗方法,然后再进行防渗工作。例如,在修建渠道基础、梯形段时,可以在U形渠道中设计小型渠道,以提高渠道的抗过滤性能,提高渠道的稳定性和耐久性。

1 国内农田灌溉系统的发展

通过对我国农村生产现状的研究,大水满灌仍然是农业生产的主要灌溉方式。随着中国城市基础设施建设的不断完善,人口集中效应日益明显,加剧了本已紧张的水资源短缺,以及气候变化的相关负面影响,导致水资源缺失压力过大。由于一些农村地区相对偏远,当地经济的发展水平一般,不可能实现当地水资源的科学高效利用。为了实现提高农村人口生活水平和有效控制对自然生态环境的威胁的主要目标,地方政府在努力改变过去用大流域灌溉的灌溉方法的同时,非常有必要提高对农田灌溉项目的认识,制定相对完整的建设项目管理模式,防止渗漏,从

而确保项目的最大安全性和稳定性^[1]。

2 防止渠道渗漏在水利工程建设中的意义

渠道在水利工程建设中的作用是避免漏水,保护宝贵的水资源,加强水利工程建设,降低后续维护成本。首先,渠道防渗技术的应用可以有效加强水利工程,降低水利工程的维护成本和经济效益。第二,保护土地资源,防止耕地盐渍化。如果水利设施的渗漏增加,将造成农田污染和盐渍化。第三,保护水渠生态环境。水渠建设的重要性有利于减少居民和工业废水的排放,防止运河污染。第四,保护河道免受渗透,这有助于保护河道免受侵蚀、淤积或洪水。第五,省钱。突然强降雨或其他洪水期间地下水位上升,并将长期破坏农田,这将对粮食收获和农业发展产生不利影响。渠道系统的建设将有效管理水资源,维持正常地下水位,并节省一些维护费用,从而有助于其他建设项目的顺利进行。

3 灌区节水改造工程存在的问题

3.1 渠底地基不均匀下降

据调查分析,目前灌区灌注混凝土防渗工程质量的主要表现有三种,即渠道坍塌、裂缝和变形。其中,许多质量问题是由渠道基础的不均匀沉降引起的。首先,由于土

基压实度不足,渠道建设和旧渠道重建在实际防渗心墙和回填之间埋置了大量空间,在这种情况下有利于形成沉降不均匀性。其次,在一些地方,由于河道和其他建筑物土壤的根部未经处理,造成不均匀的土壤流失,最终导致混凝土坍塌、开裂和变形。

3.2 原材料质量限制

灌区施工中,容易掌握施工工艺和获得材料来源,工程渠道基本采用混凝土防渗技术。然而,容易获得材料会导致材料质量问题,例如水泥、石头和沙子的选择、水泥的过期以及沙子中的大量石头和杂质。目前,大多数用于防止混凝土渗漏的材料抗拉强度有限,是由人工生产的水硬性材料。当原材料质量较差时,混凝土的抗拉强度降低,导致裂缝的形成。

3.3 混凝土质量的限制

由于混凝土搅拌施工失败或运输、堆放等因素的影响,混凝土的均匀性和密度不符合施工要求。当混凝土的均匀性和密度不能满足施工要求时,就会出现一系列质量问题。因此,为了提高混凝土质量,在施工的各个阶段都需要实行刚性控制,以降低施工中的误差率^[2]。

3.4 人工养护不到位

混凝土体刚成型时,需要人工养护。由于混凝土在铺设初期易受气候影响,在凝结和压缩过程中,混凝土在环境温度的影响下,由于温度膨胀的变化,容易变形或开裂。因此,在混凝土浇筑的早期,必须加强人工养护,为防止渗水创造先决条件。

4 灌区节水改造工程中渠道防渗的具体方案

4.1 渠道地基处理

此外,考虑到流速的实际应用和控制过程中抗冻性分析的必要性,在设计阶段对梯形渠道设计的渠道基础进行处理非常重要。在后续处理阶段,应特别注意以下问题:防冻、防渗处理等,优化渠道。该渠道的设计使每公里渠道的平均流量损失小于2.8%,防漏效果良好。

4.2 灌溉区域梯形渠的技术改造

在灌区改造阶段,根据实际设计要求,垫层的关键是在垫层表面处理过程中提前铺设。为了避免裂纹和其他现象,必须在岗位管理的基础上单独开展作业。在改造过程中,渠底采用预制结构设计,避免出现裂缝。在随后的改造阶段,进行了流体力学的理论设计、渠道横截面设计。考虑到系数和稳定性等因素,在系数设置阶段选择一个合理的半径。一般情况下,防渗膜的应用应符合要求。弧下使用的砌块板是混凝土材料,必须掌握应用和合理设计^[3]。

4.3 对预制U形渠的改造措施

目前,大多数旧灌溉设施没有采取有效的渗漏控制措施,导致排水过程中灌溉水损失较大。此外,在沟渠长期使用期间,各种杂草、污染物等在外在因素的影响普遍存在。要解决这个问题,我们必须采取有效的渠道再造措施,提高渠道的运行能力。预制U形渠道覆盖有U形钢筋混凝土型材。在原有沟渠的基础上,实现了渠道水质、抗渗性

和荷载的全面改善。相比之下,预制U形槽改造后,在北方地区能在秋冬季节室外低温条件下有效抵抗外部冻胀力,并在室外气温回暖、解冻后使得U形渠恢复至原有施工位置。相比之下,这种调整措施渠道具有工作量小、流程简单、改造效果明显等优点。

5 灌区节水改造工程渠道防渗技术分析

5.1 土料防渗施工技术

由于其自身的优点,如原材料选择方便、施工成本低,已广泛应用于水利工程建设,尤其是小型水利工程。然而,当采用土料防渗技术时,其防渗功能会随着时间的推移而下降,特别是当水道处于低温时,防渗土功能会逐渐恶化,这将严重降低水利工程渠道的效率。为了确保土壤保护功能的最大效果,在应用施工技术时,应充分考虑水利渠道的规模,选择合适的施工温度,适当增加土壤厚度,提高土壤防渗效率。此外,在应用土壤防渗技术时,必须控制灰渣防渗层的质量以防止渗漏,并在施工过程中安装弹性层以避免土壤防渗层出现裂缝。

5.2 使用多头小直径搅拌设备完成成墙施工,提升施工质量

防渗渠道施工必须充分考虑当地地质条件。在某些情况下,渠道施工期间会产生更多粘土和污泥。面对这一问题,采用多头直径搅拌设备进行墙体施工可以有效地改善施工条件、提高施工效率和施工质量。水泥砌体墙防渗深度可达20m以上。该技术结合我国不同地区不同类型土壤的特点,在防渗施工中效果明显,应用广泛。其主要优点是施工期间不会产生污垢污染,可以减少对环境的影响,不破坏生态平衡。此外,搅拌深度深,工艺简单,施工成本低,工期短,能及时解决渠道渗漏问题,也能有效加快施工进度,提高施工质量^[4]。

5.3 混凝土防渗技术

5.3.1 现浇混凝土防渗

浇筑混凝土前,检查模板的安装质量。铺设混凝土机时,为了避免损坏土壤膜,应注意侧模的安装方法,并用沙袋固定侧模。混凝土应按试验确定的比例拌合,运输通道应畅通。一旦打开,混凝土应连续供应。混凝土搅拌过程中,每个圆盘应检查坍落度、水灰比、含气量、温度等指标,并及时调整偏差。铺砂垫层和土膜后,应浇灌土壤,并用石块冲洗。铺设模板时,必须先进行试验,以验证施工工艺的合理性。试验段的长度不得小于100米。确定最佳施工参数后,进行连续施工。同时,应组织清缝和表面打磨。喷射后混凝土表面应保持无水。人工浇筑混凝土,人工堆放材料,渠坡采用50插入式振捣器振捣,渠底采用平板振捣器。

5.3.2 预制板衬砌防渗技术

在地下水水位较高的项目区,使用预制板平整水平线中间平面的轮廓,减缓坡度。在北方地区进行冻土埋深主要根据设计区冻土深度计算。碎石基层用于替换冻土。垫层被密封,斜坡被覆盖,预制板被架设,砂浆被灌浆和密封。沟渠工作面形成后,清除淤泥、腐殖质、草皮、树根、树枝等杂

质,人工处理边坡,并用砾石覆盖。预制混凝土板铺设前,必须先清除污垢,然后检查是否有裂缝、缝隙角等损坏,可以在不损坏预制板的情况下开始施工。砌筑前,面板通常应充满水,直到表面积聚。混凝土预制板应先铺设在斜坡上,然后挖沟,接缝应自上而下。砌体应光滑牢固,通常需要3cm宽的间隙。路基采用M10水泥浆填筑,接缝及时处理。

5.4 冬季施工技术要点

根据项目现场情况,从排水设计、地基处理、地基排水、保温、结构、材料、施工质量、管理和维护等方面进行综合工程设计,以改善项目环境。原则上,水泥标号不应小于425,可采用氯化钙吸附的保温性能。由于沟渠边坡上存在水平滑动缝,冬季面板两侧极易结霜,主要是下层、4cm中粘土和2cm上保护层砂浆。注意,砂浆控制指数约为75。对于通道附近的农田,当温度低于0℃时,应停止灌溉,以避免因湿度增加而导致土壤冻结而损坏渗出物。

5.5 复合土工膜铺设

铺设膜前,应清洁、平整和密封膜的下表面。机械清理后,用手彻底清理沟槽,然后压实破碎设备,验收均匀度 $\leq 10\text{mm}/2\text{m}$ 。部分剩余开采应使用松散砂压实。沟底可覆盖砂。必须仔细检查组合工作土层,以避免形成需要修复或更换的砂和孔。铺设时,土膜应从渠道顶部堆放到渠道底部,然后堆放在另一侧的斜坡顶部。衬垫的方向应向下游延伸,顶部应覆盖下游宽度,焊缝应垂直于流动方向。焊缝宽度 ≥ 10 厘米。当复合土工膜接合时,用便携式缝缝机缝制上下层织物,中间土膜通过特殊焊接进行焊接。先缝底布,然后焊接工作层。为了目视检查不影响焊接质量的缺陷,应充气0.15-0.25MPa以保持压力5min,且不得降低至不低于原材料强度80%的允许抗拉强度。

5.6 混凝土面板切缝与填缝

混凝土板应在达到可见强度后进行贴面处理,用于缝合接缝。通常,当试件的抗压强度同时达到3-5MPa时,可以切缝。铺设土膜时,应在切割处用胶带固定厚度为1cm、宽度为10cm的沥青板。切割前,用黑线提取水平焊缝和垂直焊缝的位置,然后用切割机缝合焊缝。切割时,为了防止飞角,必须从混凝土衬砌的中间切割横向接缝,其余必须从中间切割。移除所有水平接缝后,从上下通道移除纵向接缝。切割后,清洁接头内容物,用压缩空气吹净接头周围区域,然后在2cm宽胶带的两侧插入间隙。首先,将封闭的聚氨酯泡沫塑料瓦填满缝隙,并预留2cm深的双层聚苯乙烯。组分A和组分B的聚硫密封胶必须搅拌均匀,然后浸入注油器中并粘到间隙中。填满密封剂后,用刮刀向下压刮刀并将其切割^[5]。

5.7 膜料防渗

膜料防渗的原料主要来自PVC、PE膜及相应的改性塑料膜结构。这种防渗方法主要是抗变形,具有较高的灵活性和可扩展性,可用于各种形式的渠道。由于膜结构在使用过程中重量轻、价格低等优势,该施工技术具有较高的应用水平、良好的抗过滤性能和广泛的应用范围。然而,由于相应的膜结构相对较薄,在使用过程中容易穿孔,对

施工技术的要求相对较高。

5.8 套管注浆堵塞施工

在渠道内发生渗漏,根据现场情况提前处理水道污水,并检查水道污水等渗滤液位置,先将其浸入排水中,先在渠下涵渗漏出进行凿开直接堵塞,可以用混凝土填充。然后,在机身内部套铸铁管,根据类型保留8-10cm的空间,并使用封闭套管,并保留1-2cm的排气孔尺寸,并使用防水添加剂的水泥浆进行灌溉。灌溉压力是根据现场试验确定的。这种方法通常用于建造大型渠道结构。

6 提高水利工程渠道防渗施工质量的组织管理因素

6.1 严格把控施工材料的质量

建筑材料的质量是影响工程质量的主要因素,农业水利工程也不例外。因此,为了提高施工性能,有效利用渠道。首先从施工材料的质量开始,即从建筑材料入手。具体而言,必须建立一个完整的采购系统。根据这一制度,承包商必须接受问责制,采购活动必须以数据保存为指导。同时,物资管理系统也不容忽视。采购的材料到达施工现场后,应进行第一阶段检验,合格的材料应记录在案。此外,仓库必须得到有效管理,必须指定负责人,必须进行日常检查,包括水、电等。

6.2 灌溉渠道管道化

低压管道输水技术在我国比较发达。从减少蒸发渗漏的角度来看,大型渠道灌溉系统将朝着管道模式转变的方向发展。在农业和水利部门,必须加强对灌溉方案的审查,引导灌溉以节约用水,扩大大口径水管等新材料的研究和推广,确保灌溉系统管道的广泛使用。

7 结语

综上所述,在灌溉节水改造工程中开展渠道防渗基础的技术研究具有重要的意义和价值。灌溉节水改造工程作为国民经济发展的重要措施,在国家发展规划中发挥着重要作用。因此,各灌区应重视节水和渠道防渗改造的基本技术,并结合本灌区的发展特点,选择有效的手段运用渠道防渗基本技术,不断提高渠道防渗技术的合理运用。

[参考文献]

- [1]刘喜林.水利渠道施工中防渗技术的应用价值分析[J].环球市场,2020(3):282-315.
- [2]钟兴龙.渠道防渗水利工程技术的设计特点[J].科技创新与应用,2020(19):155-156.
- [3]赵鹏涛.分析大型灌区续建配套与节水改造工程防渗渠道衬砌施工技术[J].中国科技纵横,2021(2):92-93.
- [4]王宝.灌区节水改造工程中渠道防渗施工技术的应用[J].科学与财富,2020(7):103.
- [5]刘录妮.灌区节水改造工程中渠道防渗施工技术的应用[J].中外企业家,2021(14):167.

作者简介:王红岗(1985.6-),毕业于:华北水利水电学院,所学专业:农业水利工程,当前就职于:广东宣源工程设计咨询有限公司,职务:工程师。