

水利工程灌区渠道维修建设与管理措施

袁叶峰

洛阳水利勘测设计有限责任公司

DOI:10.12238/hwr.v9i4.6312

[摘要] 水利工程作为国家基础设施建设的重要组成部分,对于保障农业灌溉、防洪排涝、水资源合理配置以及促进经济社会可持续发展具有不可替代的作用。灌区渠道作为水利工程的“毛细血管”,直接关系到农田灌溉效率、水资源利用效率和农业生产效益。但是当前许多灌区渠道面临着老化、破损、淤积等严重问题,影响了灌溉水的有效输送,加剧了水资源的浪费和生态环境的压力。因此,本文将对水利工程灌区渠道维修建设与管理进行深入探究,以期能够对水利工程建设领域有所帮助。

[关键词] 水利工程; 灌区渠道; 维修建设; 管理

中图分类号: TV146+.2 文献标识码: A

Canal maintenance construction and management measures in irrigation area of water conservancy project

Yefeng Yuan

Luoyang Water Conservancy Survey and design Co., LTD

[Abstract] As an important part of national infrastructure construction, water conservancy projects play an irreplaceable role in ensuring agricultural irrigation, flood control and drainage, rational allocation of water resources and promoting sustainable economic and social development. As the "capillary" of water conservancy project, irrigation channel is directly related to farmland irrigation efficiency, water resource utilization efficiency and agricultural production efficiency. But at present, many irrigation channels are facing serious problems such as aging, damage and siltation, which affect the effective transportation of irrigation water, aggravate the waste of water resources and the pressure of ecological environment. Therefore, this paper will conduct an in-depth study on the construction and management of irrigation channels in water conservancy projects, in order to be helpful to the field of water conservancy projects construction.

[Key words] water conservancy project; Irrigation district channel; Maintenance and construction; manage

灌区渠道作为水利工程的重要组成部分,是连接水源与农田的桥梁,对农业灌溉、水资源调配具有重要作用。为了确保灌区渠道高效运行,则需要做好维修建设以及管理工作,但是因为渠道分布广泛、线长面广,加之自然环境复杂多变,使得维修工作难度加大,且传统的维修建设与管理模式已难以满足当前的需求,迫切需要引入新技术、新方法,提高维修效率和管理水平。

1 水利工程灌区渠道维修建设与管理的重要性

1.1 保障农业生产稳定与丰收

农业是国民经济的基础,而灌溉则是农业生产的命脉,灌区渠道作为灌溉系统的重要组成部分,承担着将水源安全、高效地输送到农田的任务,然而因为自然环境的侵蚀、人为因素的破坏以及长期使用中的磨损,灌区渠道难免会出现各种损坏和老化现象,如果得不到及时有效的维修和管理,就会导致渠道渗漏、堵塞、崩塌等严重后果,进而影响农田的灌溉效果,甚至造成农作

物减产或绝收。通过定期巡查、及时维修,可以确保渠道的畅通无阻,提高灌溉水的利用率,为农作物提供充足的水分保障。

1.2 促进水资源高效利用与节约

在全球水资源日益紧张的背景下,灌区渠道作为水资源调配的重要环节,其维修建设与管理对于提高水资源利用效率具有重要作用。通过加强渠道的防渗处理,可以减少灌溉过程中的水资源渗漏损失,提高灌溉水的有效利用系数,不仅可以节约大量的水资源,还能降低灌溉成本,提高农业生产的效益同时,科学的渠道管理和调度可以优化水资源的配置,确保水资源在时间和空间上的合理分配,满足农田灌溉的需求;通过引入先进的灌溉技术和设备,还可以进一步提高灌溉水的利用效率,实现水资源的节约和高效利用^[1]。

1.3 维护生态平衡与环境保护

渠道作为人工建造的水系,其存在和运行状态对周边生态

环境产生着重要影响,如果渠道损坏严重、管理不善,就会导致水土流失、生态破坏等环境问题,所以加强灌区渠道的维修建设与管理,对于维护生态平衡和环境保护具有重要意义。通过及时维修损坏的渠道,可以防止水土流失和生态破坏,保护周边生态环境的稳定;科学的渠道管理和调度还可以调节水流速度和水量,维护水生生态系统的平衡;通过引入生态灌溉等环保理念和技术,还可以进一步减少灌溉对环境的负面影响,实现农业生产与环境保护的协调发展。

2 案例概况

该小型灌区位于我国某农业大省的平原地区,灌溉面积约为5000亩,主要农作物为水稻、小麦和玉米;灌区渠道总长约为10公里,包括主干渠和若干条支渠,是当地农业生产的重要水源保障。近些年来,由于自然侵蚀、人为破坏以及长期使用中的磨损,灌区渠道出现了严重的渗漏、堵塞和崩塌现象,导致灌溉效率大幅下降,严重影响了农田的产量和品质。

为了全面了解灌区渠道的现状,当地水利部门组织了一支专业的评估团队,对渠道进行了全面的勘察和检测,因为渠道长期使用和土壤侵蚀,部分渠段出现了严重的渗漏现象,导致大量灌溉水流失,降低了灌溉效率,渗漏损失的水量占灌溉总水量的比例高达30%;道内积累了大量的淤泥和杂物,导致水流不畅,灌溉效率低下,尤其是在雨季,受到雨水冲刷,渠道内的淤泥和杂物更加严重,严重影响了灌溉效果;部分渠段由于长期受到水流冲击和土壤侵蚀,出现了严重的结构损坏现象,如渠壁崩塌、渠底掏空等,影响了渠道的正常使用。

3 维修建设与管理措施

3.1 防渗处理

选择厚度为1.5mm的高密度聚乙烯(HDPE)土工膜作为主要的防渗材料,土工膜具有良好的防渗性能、耐化学腐蚀性能和抗老化性能,能够满足渠道防渗的要求;采用环保型防渗涂料作为土工膜的辅助防渗材料,防渗涂料具有良好的粘结性和防渗性能,能够增强土工膜与渠壁之间的粘结力,提高防渗效果;采用专用的土工膜粘接剂,用于土工膜之间的拼接和与渠壁的粘结,确保土工膜的完整性和防渗性能。

在施工前对渠道进行彻底的清理,清除渠道内的淤泥、杂物和垃圾,确保渠道底面和侧面的平整和清洁;对渠道底面进行基础处理,包括平整、压实、铺设砂垫层等,为土工膜的铺设提供坚实的基础,砂垫层的厚度设计为10cm,采用中粗砂,确保土工膜与渠道底面的良好接触。根据渠道的尺寸和形状,将土工膜裁剪成合适的形状和大小,确保土工膜能够完全覆盖渠道底面;将裁剪好的土工膜沿着渠道底面铺设,确保土工膜平整、无褶皱、无气泡,铺设过程中采用专用的铺设工具和设备,确保土工膜的铺设质量和效率。对于需要拼接的土工膜,采用专用的粘接剂进行拼接,确保拼接处的牢固和防渗性能,拼接时将粘接剂均匀涂抹在拼接处,然后用专用的压辊压实,确保拼接处的紧密结合。

土工膜铺设完成后,对土工膜与渠壁之间的接缝处涂刷防渗涂料,增强土工膜与渠壁之间的粘结力,提高防渗效果。在保

护层铺设施工时,采用高度为5cm的碎石或作为保护层材料,保护土工膜免受外界因素的破坏;在土工膜和防渗涂料涂刷完成后,及时铺设保护层,确保保护层的平整和紧密^[2]。

本次防渗处理施工共涉及渠段长度5公里,使用土工膜面积约为30000平方米,防渗涂料约5000公斤,粘接剂约1000公斤,保护层材料(碎石或沙砾石)约1500立方米。施工完成后,对渠道进行了渗漏测试,结果显示渗漏损失的水量占灌溉总水量的比例从原来的30%降低到了3%以下,防渗效果显著。

3.2 清淤疏浚

准备挖掘机、自卸车、推土机等施工设备,并确保设备性能良好,并对设备进行调试和检查,确保施工过程中设备运转正常;将渠道分为若干段,每段长度约为1公里,便于施工管理和设备调度,按照从上游到下游的顺序,逐段进行清淤疏浚。使用挖掘机对渠道内的淤泥进行挖掘,挖掘深度为淤泥厚度的80%~90%,清淤总量为8万立方米;挖掘机将淤泥装入自卸车,自卸车将淤泥运至指定的弃土场进行堆放和处理,挖掘过程中注意保持渠道边坡的稳定,防止塌方和滑坡^[3]。

对于渠道内生长的水生植物,使用人工或机械方法进行清除,清除的水生植物集中堆放和处理,防止对周边环境造成污染。清淤完成后,对渠道进行整形和修复,恢复渠道的原始设计断面;使用推土机对渠道边坡进行修整,确保边坡坡度符合设计要求;对渠道底部和边坡进行平整和压实,提高渠道的稳定性和耐久性。

通过清淤疏浚施工,该灌区渠道的输水能力得到了显著提升,灌溉效率提高了30%以上,渠道内的淤泥、杂物和水生植物被彻底清除,渠道恢复了原始设计断面,为农田灌溉提供了充足的水源保障,且施工过程中注重环境保护和安全管理,没有对环境和周边居民造成任何影响。

3.3 自动化改造

在渠道沿线安装水位传感器和流量计,实时监测渠道水位和流量变化,水位传感器采用投入式压力传感器,测量范围为0~5米,精度为 $\pm 0.5\%$;流量计采用超声波流量计,测量范围为0~10立方米/秒,精度为 $\pm 1\%$;在渠道管理站设置自动化控制柜,接收传感器传输的数据,并根据预设的灌溉计划和控制策略进行自动调节,控制柜具备远程通信功能,可与上级管理部门进行数据传输和信息共享。为闸门和分水口设施配备电动执行器,接收控制柜发出的指令进行自动调节,执行器采用电动推杆或电动旋转阀等类型,根据闸门和分水口的结构特点进行选择^[4]。

3.4 合理制定管理方案

3.4.1 渠道日常巡查与维护

每日至少巡查一次,特殊天气(如暴雨、大风等)前后需增加巡查次数,巡查内容主要包括:检查渠道结构是否完整,有无裂缝、渗漏、塌陷等现象;检查渠道边坡是否稳定,有无滑坡、崩塌等现象;检查渠道内有无杂物、淤泥等堵塞物;检查渠道闸门、涵洞等建筑物是否运行正常。对于发现的裂缝、渗漏等问

题,及时采用灌浆、封堵等方法进行处理,比如对于渠道边坡的滑坡、崩塌等现象,采用锚固、护坡等措施进行加固;定期清理渠道内的杂物、淤泥等堵塞物,保持渠道畅通;定期检查渠道闸门、涵洞等建筑物的运行状况,及时进行维修或更换。

3.4.2 渠道定期检测与评估

每年至少进行一次全面检测,特殊情况下,如果渠道发生重大事故、周边地质条件发生变化等,需增加检测次数。采用无损检测技术对渠道结构进行全面检查,评估渠道的承载能力、稳定性和耐久性;检查渠道边坡的稳定性,评估滑坡、崩塌等地质灾害的风险;检查渠道闸门、涵洞等建筑物的运行状况,评估其安全性和可靠性。根据检测结果,制定渠道安全评估报告,明确渠道的安全等级和存在的问题,对于存在安全隐患的渠道段,及时制定维修加固方案,并组织实施;对于评估结果良好的渠道段,加强日常巡查和维护,确保其长期稳定运行^[5]。

3.4.3 渠道运行调度管理

根据农田灌溉需求和渠道输水能力,制定合理的灌溉调度计划,并采用自动化控制系统对渠道闸门进行远程控制,实现灌溉水的精确调度;定期对灌溉调度计划进行评估和优化,提高灌溉水的利用效率。建立完善的防洪排涝预警系统,及时掌握雨情、水情等信息;根据防洪排涝预警信息,制定合理的防洪排涝调度方案;加强与气象、水文等部门的沟通协调,共同做好防洪排涝工作。

3.4.4 渠道周边环境管理

加强渠道周边的生态保护工作,防止水土流失和生态破坏,

并在渠道两侧种植适宜的植被,形成生态防护林带,提高渠道的抗冲刷能力,同时加强对渠道周边野生动植物的保护工作,维护生态平衡。严格控制渠道周边的污染源,防止污水、垃圾等污染物进入渠道;定期对渠道水质进行监测,确保渠道水质符合灌溉要求。

4 结语

综上所述,水利工程灌区渠道的维修建设与管理,对于农业发展具有重要作用,所以需要加大投入力度,引入先进技术和管理理念,提高维修效率和管理水平,为水利事业的蓬勃发展贡献智慧和力量。

[参考文献]

- [1]邓日荣.灌区渠道防渗改建工程施工技术与管理要点[J].新疆有色金属,2023,46(3):65-66.
- [2]胡景隆.大型提灌灌区渠道运维现状问题分析及对策[J].河南水利与南水北调,2023,52(3):73-74,83.
- [3]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.
- [4]程维.渠道削模衬砌技术在泾惠渠灌区中的应用[J].陕西水利,2023(12):179-180,183.
- [5]公占元.水利工程中农田灌溉防渗渠道衬砌施工技术[J].农业灾害研究,2023,13(11):76-78.

作者简介:

袁叶峰(1988--),女,汉族,河南省洛阳市人,中级工程师,本科,研究方向:水利工程。