

灌区节水改造工程建设与管理探讨

万 亿

武汉市新洲区灌区管理中心(武汉市新洲区防汛抗旱服务队) 湖北 武汉 431400

摘 要:在水资源日益紧张的大背景下,合理利用与高效管理水资源成为农业可持续发展的关键,本文探讨灌区节水改造工程建设与管理。阐述建设关键要素,包括工程规划与设计、材料设备选型、施工技术工艺;分析建设管理策略,涉及项目组织、进度、质量、安全、成本管理;探讨运行管理模式、维护管理及用水管理;提出建设与管理创新发展举措,如技术创新、管理创新,为提升灌区节水改造水平提供参考。

关键词:灌区节水改造;工程建设;建设管理;运行管理;创新发展

引言:水资源短缺制约农业发展,灌区节水改造意义重大。通过改造可提升水资源利用效率,保障农业用水安全。当前,灌区节水改造工程建设与管理面临诸多挑战,需从多方面入手,科学规划、合理建设、有效管理,以实现灌区可持续发展,满足农业生产和生态用水需求。

1 灌区节水改造工程建设的关键要素

1.1 工程规划与设计

工程规划与设计是灌区节水改造工程的基础,为后续建设指明方向,需严格遵循科学合理的原则。规划过程中,要秉持因地制宜理念,充分考虑灌区地形地貌、土壤特性、气候条件以及水资源分布状况等自然因素,让规划方案与当地实际情况高度契合。统筹兼顾原则要求平衡灌溉、生态、生活等多方面用水需求,实现水资源综合利用^[1]。节水优先原则更是重中之重,通过优化灌溉制度、推广节水技术等举措,提升水资源利用效率。设计要点涵盖多方面内容。灌溉系统设计是核心环节,需根据灌区特点选择合适的节水灌溉方式。渠道防渗适用于地形平坦、输水距离长的区域,能减少输水渗漏损失;管道输水输水速度快、损失小,适合地形复杂、输水距离短的灌区;喷灌和微灌可精准供水,提高水资源利用率,常用于经济作物种植区。排水系统设计也不容忽视,合理规划排水沟道,能及时排出田间多余水分,防止土壤盐碱化和渍害,为作物生长创造良好土壤环境。水源工程与配套设施设计要保障水资源稳定供应,通过建设蓄水工程和配套提水、输水设施,满足灌溉用水需求。

1.2 工程材料与设备选型

材料与设备选型直接影响工程质量和运行效果。在材料选择上,用于渠道防渗和管道铺设的高性能材料不断涌现。新型防渗膜防渗性能优异、使用寿命长、施

工便捷,能有效减少渠道渗漏;塑料管道重量轻、耐腐蚀、安装方便,广泛应用于管道输水工程。选材时要综合考虑灌区条件和使用要求,确保材料质量可靠、经济合理。设备选型同样关键。灌溉设备选型需依据灌溉方式、作物种类和灌溉面积等因素。喷头选型要考虑喷射半径、喷水量和雾化程度;滴灌带选型要关注滴头流量和滴孔间距;水泵选型要匹配扬程、流量和功率。自动化控制设备选型要注重稳定性、可靠性和兼容性,实现精准控制和远程监测,提升灌溉管理智能化水平。

1.3 施工技术与工艺

施工技术与工艺是确保工程质量的关键。渠道防渗施工中,混凝土防渗要严格控制配合比、浇筑厚度和养护条件;土工膜防渗要注意铺设平整度、搭接宽度和焊接质量。管道输水施工时,管道铺设要保证坡度合理、埋深合规,一般坡度在0.001-0.003之间,埋深在0.8-1.2米,连接部位密封严密,安装过程做好固定和支撑,每5-10米设置一个固定支架。喷灌与微灌系统安装要严格按照设计图纸进行,调试时逐一检查喷头和滴灌带,调整喷射角度和滴水量,一般喷头喷射角度在0-360度可调,滴灌带滴水量误差不超过±5%,运行管理中定期维护保养,及时更换损坏部件,每年至少进行2次全面检查维护。

2 灌区节水改造工程建设管理策略

2.1 项目组织管理

合理的项目组织架构是灌区节水改造工程顺利推进的基石。在项目启动之初,需精心设计组织架构,清晰划分各部门及人员的职责分工。从项目决策层到执行层,每个岗位都应明确自身在工程中的角色与任务,避免出现职责不清、推诿扯皮的现象。如此,方能形成高效有序的工作链条,保障项目按计划顺利实施。有效的协调与沟通机制是项目各参与方紧密协作的纽带。灌区节水改造工程涉及设计、施工、监理等多个参与方,各

方在专业知识、工作重点上存在差异。建立畅通的沟通协调渠道,能让各方及时共享工程信息,了解彼此工作进展与需求^[2]。通过定期的会议、工作汇报等形式,加强信息交流,一般每周召开1次工程例会,每月进行1次全面工作汇报,及时解决合作中出现的问题,形成强大的工作合力,共同推动工程进展。

2.2 工程进度管理

制定详细的施工进度计划是工程进度管理的首要任务。依据工程规模大小和工期要求,将整个工程划分为若干阶段,明确每个阶段的工作任务、开始时间与完成时间节点。例如,一个工期为24个月的灌区节水改造工程,可分为基础施工、主体建设、设备安装调试、竣工验收等4个阶段,每个阶段再细分具体任务和节点。进度计划要具有前瞻性和可操作性,既要考虑正常施工情况,也要预留一定的弹性时间,以应对可能出现的突发状况,一般预留1-2个月的弹性时间。采取动态监控与进度调整措施是确保工程按时完成的关键。在施工过程中,实时跟踪工程进度,对比实际进度与计划进度的偏差。一旦发现偏差,及时分析原因,采取针对性措施进行调整。如增加资源投入、优化施工流程等,确保工程进度始终处于可控状态,最终按时交付使用。

2.3 工程质量管理

建立完善的质量管理体系是保障工程质量的基础。明确质量目标和质量标准,制定详细的质量控制流程和措施。从原材料采购、构配件加工到设备安装,每个环节都要严格把关,确保工程质量符合设计要求和相关规范标准。质量控制要点贯穿工程全过程。加强对原材料、构配件和设备的质量检验,杜绝不合格产品进入施工现场。在施工过程中,严格监督施工工艺和操作规范,对关键工序和隐蔽工程进行重点检查,关键工序检查频率不少于每天1次,隐蔽工程在覆盖前必须进行100%检查。工程完工后,做好成品保护工作,防止因后续施工或外界因素造成质量损坏,如在已完成的混凝土渠道表面覆盖防护膜,防护膜厚度不小于0.5毫米。

2.4 工程安全管理

健全的安全管理制度是工程安全施工的保障。制定涵盖安全教育培训、安全检查、安全事故处理等方面的制度,明确各方在安全管理中的责任。加强安全教育培训,提高施工人员的安全意识和自我保护能力,让安全理念深入人心。一般新员工入职需进行3-5天的安全培训,每年对全体员工进行至少2次安全复训。针对工程施工中的安全风险,采取切实可行的安全防范措施。在施工现场设置明显的安全警示标志,提醒施工人员注意安

全,安全警示标志设置间距不超过50米。为施工人员配备必要的安全防护用品,如安全帽、安全带等,安全帽每人配备1顶,安全带根据高处作业人数配备,确保每人都有,降低安全事故发生的可能性。

2.5 工程成本管理

详细的成本预算编制是工程成本管理的前提。根据工程设计方案和施工进度计划,对各项费用进行细致估算,明确支出范围和标准。成本预算要尽可能准确全面,为后续成本控制提供可靠依据。加强对工程成本的控制是提高项目经济效益的关键^[3]。优化施工方案,选择经济合理的施工技术和工艺,提高资源利用效率。合理安排人力、物力和财力资源,避免资源浪费,从而降低工程成本,实现项目经济效益最大化。

3 灌区节水改造工程运行管理

3.1 运行管理模式选择

在灌区节水改造工程运行管理中,选择合适的模式至关重要。集中管理模式具有统一指挥、资源集中调配的特点。这种模式适用于规模较大、灌溉区域相对集中的灌区。其优势在于能实现资源的优化配置,提高管理效率,减少管理成本。然而,集中管理模式也存在一定不足,决策链条较长,对局部突发情况的响应可能不够及时,灵活性稍显欠缺。分散管理模式则强调各区域自主管理。它适用于地形复杂、灌溉区域分散的灌区。各区域可根据自身实际情况灵活调整管理策略,对局部问题的处理更为迅速。但分散管理模式可能导致资源分散,难以形成规模效应,且各区域管理水平参差不齐,整体协调难度较大。混合管理模式融合了集中与分散管理的优点。它将灌区划分为若干区域,在整体上实行集中管理,统一规划与决策,而在各区域内则赋予一定的自主管理权。这种模式既能保证整体管理的一致性和协调性,又能充分发挥各区域的积极性与灵活性。在灌区节水改造工程中,可根据灌区的规模、地形、灌溉方式等因素,合理确定集中与分散管理的范围和程度,构建适合的混合管理模式。

3.2 运行维护管理

运行维护管理是保障灌区节水改造工程长期稳定运行的关键。设备维护保养需制定详细计划,定期对灌溉设备、自动化控制设备等进行全面检查。及时更换磨损部件,对设备进行清洁、润滑和调试,确保设备始终处于良好的运行状态。渠道与管道维护不容忽视。加强日常巡查,及时发现渠道和管道存在的问题。对于渠道,要及时清理杂物,防止堵塞;对破损部位进行修复,防止渗漏。对于管道,要检查连接部位是否松动,有无漏

水现象,确保管道畅通无阻。水源工程管理关系到灌区的用水安全。要做好水源地的保护工作,划定保护区,禁止在水源地附近进行污染性活动。定期对水源水质进行检测,确保水质符合灌溉要求。同时合理调控水源水位,保障水源的稳定供应。

3.3 用水管理

用水管理是提高水资源利用效率的重要环节。建立完善的用水计量和监测系统,通过安装流量计、水位计等设备,准确掌握灌区的用水情况。这些数据能为用水调度和分配提供科学依据。用水调度与分配要根据灌区的作物种植结构、土壤墒情和水源情况综合考量。优先保障经济作物和需水关键期的用水需求,合理调整灌溉时间和灌溉量,避免水资源的浪费。水费征收与管理要制定合理的征收标准和管理办法^[4]。水费标准应综合考虑水资源稀缺程度、用水成本等因素,既要体现水资源的价值,又要兼顾农民的承受能力。加强水费征收工作,通过宣传教育提高农民的节水意识,促进节约用水,实现水资源的可持续利用。

4 灌区节水改造工程建设与管理的创新发展

4.1 技术创新

智能化技术为灌区节水改造带来全新变革。物联网技术将灌区各类设备紧密相连,传感器如同敏锐的感知神经,实时收集土壤湿度、气象条件等数据,并快速传输至控制中心。大数据技术对这些海量数据进行深度挖掘,分析出作物需水规律,为精准灌溉提供依据。人工智能技术则依据分析结果,自动调整灌溉设备的运行参数,实现智能灌溉系统的高效运作,让每一滴水都能精准送达作物根部,减少水资源浪费。远程监控系统借助网络,让管理人员无论身处何地,都能实时掌握灌区工程运行状况,及时处理突发问题。新材料与新工艺的进步同样推动着灌区节水改造。新型防渗材料具有更好的防渗性能和耐久性,应用于渠道衬砌,能有效降低输水过程中的渗漏损失。高效灌溉设备不断升级,新型喷头和滴灌带能根据作物需求精准供水,提高灌溉均匀度和

水资源利用效率。密切关注这些发展动态,积极推广应用,能显著提升工程质量和效益。

4.2 管理创新

信息化管理平台建设是提升灌区节水改造工程管理水平的重要举措。通过建立涵盖工程建设、运行维护、用水管理等各个环节的信息化管理平台,实现数据的集中管理和共享。管理人员可借助平台实时监控工程进度、设备运行状态和用水情况,提高管理效率^[5]。平台的数据分析功能能为决策提供有力支持,提升决策的科学性和精准性。探索多元化管理模式是促进灌区可持续发展的有效途径。政府引导发挥政策制定和监管作用,为灌区节水改造工程建设与管理营造良好政策环境。企业参与能引入市场竞争机制,提高工程建设与管理的效率和质量。社会监督则可增强工程建设的透明度,保障公众的知情权和参与权。吸引社会资本投入,拓宽融资渠道,为灌区节水改造工程提供充足的资金保障,推动灌区可持续发展。

结束语

灌区节水改造工程建设与管理是一项系统工程,涵盖建设各环节与运行多方面。通过把握关键要素、实施有效管理策略、选择合适运行模式并加强维护用水管理,同时积极创新发展,可提升工程效益,实现水资源高效利用,推动灌区经济与生态协调共进。

参考文献

- [1]刘辉,柴国庆.灌区节水改造工程建设与管理探讨[J].中国科技纵横,2025(15):38-40.
- [2]黄东.中型灌区续建配套与节水改造工程建设与管理[J].模型世界,2022(1):163-165.
- [3]阿怀智.宝库渠灌区续建配套与节水改造工程建设探析[J].中国科技成果,2023,24(22):25-27.
- [4]夏云斌.中型灌区节水配套改造项目现代化管理探讨[J].现代工程科技,2023,2(6):113-116.
- [5]滕瑜君.灌区续建配套与节水改造工程施工措施探讨[J].黑龙江粮食,2023(8):51-53.