

水利工程渠道维护与渠道管理措施研究

涂诗婧

河北省水务中心石津灌区事务中心, 河北 石家庄 050051

[摘要]水利工程渠道属于水资源调配方面的核心载体,其能够高效运行对于国家水安全以及粮食安全来讲有着不可替代的基础性作用。此项研究全面且细致地剖析了当下渠道维护管理当中普遍存有的诸多关键性制约因素,像渠道设施出现老化破损的情况、资金投入一直处在不足状态、专业技术人才较为匮乏、管理方面重视的程度需要进一步提升以及信息化水平相对较低等等。并且还针对性地给出了相应的综合性对策,比如要建立健全维护管理制度体系、加大在资金以及技术方面的投入力度、强化对专业人才的培养与引进工作、充分应用信息化管理手段以及完善监督考核机制等等。

[关键词]水利工程;渠道维护;渠道管理;措施研究

DOI: 10.33142/aem.v7i7.17411

中图分类号: TV698

文献标识码: A

Research on Channel Maintenance and Channel Management Measures for Water Conservancy Engineering

TU Shijing

Hebei Provincial Water Affairs Center Shijin Irrigation District Affairs Center, Shijiazhuang, Hebei, 050051, China

Abstract: Water conservancy engineering channels are the core carriers of water resource allocation, and their efficient operation plays an irreplaceable fundamental role in national water security and food security. This study comprehensively and meticulously analyzes the many key constraints commonly present in current channel maintenance and management, such as aging and damaged channel facilities, insufficient funding, a shortage of professional and technical personnel, a need to further improve the level of management attention, and a relatively low level of informatization, and targeted comprehensive measures were also provided, such as establishing and improving the maintenance and management system, increasing investment in funds and technology, strengthening the training and introduction of professional talents, fully applying information management methods, and improving supervision and assessment mechanisms.

Keywords: water conservancy engineering; channel maintenance; channel management; measures research

引言

水资源呈现出时空分布不均的特点,这一特性使得水利工程在国家发展的整体布局当中占据了战略性的位置。在水利工程所构建的体系里面,渠道就好比是“血管”一般的存在,它肩负着引水、输水以及配水等关键的功能,而它的实际运行状况和效果,会直接影响到诸多目标的达成,像灌溉效率的高低、防洪安全的保障情况、城乡供水能否得到可靠保障,还有生态基流能否得以维系等等。2024年的时候,水利部所发布的《全国大型灌区续建配套与现代化改造进展报告》清楚地表明,超过55%的大型灌区骨干渠道,其实际运行的年限已经超过了当初设计时所设定的基准期限,结构性的隐患在这些渠道当中普遍存在。所以说,针对水利工程渠道展开细致的研究,并且从系统层面去提升其维护以及管理的效能,这对于延长工程自身的使用寿命、保障水资源能够实现高效的配置、有效防范并且化解重大的安全风险、有力支撑经济社会朝着可持续发展的方向发展,都有着极为重要的实际意义,而且会产生颇为深远的影响。

1 水利工程渠道维护的必要性

1.1 保障水资源高效利用

渠道在水资源空间调配方面充当着关键的物理载体

角色,其输水效率哪怕出现细微的变动,都会给区域水资源利用格局带来颇为显著的影响。维持处于良好状态的渠道系统,能够在最大程度上削减输水进程中所出现的渗漏损失以及蒸发消耗情况,进而让有限的水资源能够更为精准地为既定的目标区域提供服务。依据水利部灌溉排水发展中心在2023年所开展的监测数据相关分析来看,那些衬砌状况保持完好且会定期进行清淤作业的标准化渠道,和那些年久未得到修缮的渠道相比,其渠系水利用系数平均而言可以高出0.15~0.25这样一个幅度^[1]。这也就是说,在同样的水源条件之下,有效灌溉的面积能够实现较为显著的扩展,或者灌溉保证率能够获得大幅度的提高。对于那些水资源禀赋较为紧张的地区来讲,这样的效率提升是有着决定性的重要意义的。

1.2 延长渠道使用寿命

就像其他土木工程结构一样,水利工程渠道在长时间使用期间,难免会受到多种物理、化学以及生物方面的作用力不断侵袭,像材料老化、基础沉降、冻融循环、水力冲刷、生物侵蚀等等。这些作用力一起致使衬砌板出现开裂剥落的情况,让伸缩缝失去效用,引发渠坡滑塌以及渠底淤积等典型的劣化状况发生并不断发展。开展科学且及

时又有效的预防性维护以及修复性养护工作,能明显减缓上述结构损伤不断累积的速度,打破那种“小病不治变成大病”的恶性循环局面。比如,对于最初期发现的衬砌裂缝,及时加以封堵处理,可以有效地阻止水分渗透下去,防止渠基土流失,避免发生大面积塌陷事故,进而让渠道的整体使用寿命延长几十年。老话说,渠道也是“三分靠建设,七分靠管理”,管理的关键点就在于维护要够及时且有效。

1.3 预防安全隐患

渠道工程倘若缺乏妥善维护,那么其将会变成极为严重的公共安全隐患所在。当渠坡出现失稳情况并进而引发溃决之时,这不但会让宝贵的水资源在瞬间便出现大量流失的现象,而且还会对下游的农田、道路以及村庄甚至城镇产生冲刷作用,由此而引发出灾难般的人员伤亡状况以及财产方面的重大损失。与此渠道结构一旦出现破损的情况,就很容易转变成渗漏所经过的通道。若长时间处于浸泡的状态下,极有可能会促使渠基及其周边区域的地下水位出现异常抬升的态势,进而使得土地盐碱化的程度不断加剧,或者使边坡滑坡的风险陡然增大。在 2025 年的年初,某省灌区就发生了一起骨干渠道溃口的事故。经过事后的相关调查可以发现,此次事故的直接诱因恰恰就在于对于早已通过监测发现的局部衬砌隆起以及渗水点,相关部门并没有能够及时地加以处置,最终致使超过 5000 亩的农田受到了淹没的影响,并且还造成了重要交通干线的中断,其经济损失的数额是相当巨大的。这一案例无疑给予了深刻的警示,那就是对于渠道隐患所存在的麻痹心态以及采取拖延的做法,其实就等同于主动地去积累安全方面存在的风险。

2 水利工程渠道维护与管理中存在的问题

2.1 渠道老化与破损问题突出

我国部分骨干水利渠道在上世纪中后期建成,受制于当时的诸多因素,再加上长期超负荷运行以及自然侵蚀,累积损伤较为严重。水利部 2024 年专项评估显示,在调查的 120 处大型灌区里,有 63.7% 的骨干渠道存在衬砌破损、渠坡变形等问题,且每年新增高风险渠段也在增加,这对维护工作形成了很大压力。

2.2 维护资金投入不足

渠道维护管理工作长期以来一直处在“无米之炊”般的困境当中。与新建工程项目容易去争取项目资金不同,日常维护、岁修、大修以及应急抢险等所需经费往往难以获得稳定、充足且制度化的保障途径。很多地方主要依靠有限的财政拨款或者水费收入来维持,然而这些资金来源经常出现入不敷出的情况。根据 2023 年全国灌区调研数据来看,实际落实到位的渠道年度维护经费平均仅仅能够达到测算所需经费的 30%~50% 左右^[2]。资金的短缺致使许多必要的检查无法按照规定的频次去开展,一些小修小补工作也会被不断拖延,而计划当中的大修加固项目更是频频被搁置,最终陷入到“越是没有钱去维护,损坏的速度就越快,维修的成本也就越高”的恶性循环之中。

2.3 专业技术人才缺乏

现代渠道维护管理工作属于技术密集型范畴,其开展需依靠复合型人才来予以支撑,这类人才要掌握水利工程、岩土力学、材料科学、测绘地理信息以及自动化控制等诸多学科方面的知识。就实际情况而言,基层水管单位通常都会碰到技术人员数量不够、人员年龄结构偏老、知识更新速度慢以及引进高端人才存在诸多困难等一系列问题。尤其是在信息化监测诊断、新型修复材料应用以及生态化维护技术等新兴领域当中,人才断层的情况表现得格外突出。人员数量不足,并且技能结构也不合理,这就导致很多先进的维护技术和管理理念在基层很难真正落实并取得成效。

2.4 对渠道维护管理工作的重视度有待提升

在整个渠道维护管理工作中,工作人员的重视程度也对维护管理工作的质量和效果有一定影响。一般来说,水利工程项目大、渠道线路长,维护管理工作绝不是个人可以独自完成的任务,需要很多工作人员的相互配合。管理人员足够重视,那么一线人员也会上行下效,紧抓落实,但现实情况是很多管理人员对渠道维护管理工作并不重视,或者说更加重视渠道的建设工作,忽视了后期的维护和管理,长此以往,导致整个水利工程渠道维护管理工作无法高效开展。

2.5 信息化管理水平较低

当下众多灌区的渠道管理依旧很大程度上依靠传统的人工巡查方式、纸质记录以及凭借经验做出的判断。像渗压计、变形计、流量计等自动化监测设备,其布设往往不够完善,或者在运行维护方面做得不到位,导致数据采集在及时性、连续性以及覆盖面等方面都受到了相当严重的限制。并且,所采集到的这些零散数据还缺乏一个有效的平台来对它们加以整合、分析以及深入挖掘,很难形成针对渠道运行状态的实时感知能力,也难以开展风险评估以及预测预警工作。信息孤岛的情况普遍存在,没办法对基于数据的科学决策以及精准维护给予有力支撑。简单来说,管理手段的落后情况对管理效能的提升形成了极为严重的制约。

3 加强水利工程渠道维护与管理的有效对策

3.1 建立健全维护管理制度

制度作为规范持续开展维护工作的基础所在,应当构建起能够覆盖渠道全生命周期的管理体系。其中关键是要制定出详尽的有关检查、监测、评价、养护、维修以及抢险等方面的技术标准与操作规程,要明确各项工作的具体内容、实施频次、操作方法以及质量要求,从而给一线工作给予清晰明确的指引。得清楚界定从灌区管理机构一直到基层段所乃至具体管护人员各个层级的责任,全面施行渠段、建筑物“包保到人”的机制,以此来确保责任落实到具体个人。与此还要建立起依据定期检查评估而制定的年度维护计划以及中长期规划编制审批流程,强化计划的刚性约束作用,以此保障维护工作的前瞻性和有序性,让相关行动都有章可循、有据可依。

3.2 加大资金和技术投入

稳定且充足的财力属于维护可持续性的物质根基,而技术方面的进步则构成了提升效能的要害驱动力。要拓展资金来源,得采取多种举措:一方面积极去争取各个层级的财政给予的支持,另一方面建立起更为合理的水价机制,以此来确保水费能够足额地计提出维护费用。同时还要深入研究引入水利专项债券的可能性,并且积极探索 PPP 模式在那些不具备经营性质的项目当中的具体应用方式。还需去探索像水权交易以及生态补偿这类具有市场化特点的反哺途径。最终所要达成的目标是要构建起由财政、水费、市场以及社会资本一同参与进来的多元投入保障机制。要想强化技术方面的支撑力度,那就需要专门设立一笔资金,用以支持针对渠道检测诊断新技术、高效修复材料、机械化清淤设备以及生态护坡技术展开的研发工作以及相关示范项目的实施。

3.3 加强专业人才培养

高素质人才团队乃是提升管理水平的关键所在。首先得从内部着手挖掘潜力并给予赋能,针对现有的技术管理人员开展系统且有层次的在职培训,着重在现代监测技术、信息化工具运用、新工艺掌握、项目管理以及成本控制等方面强化其技能^[3]。其次要加强从外部引进人才以及对内部人员给予激励,制定出更具吸引力的人才相关政策,重点去引进水利信息化、智能监测以及生态修复等相关专业的优秀人才,并且要建立起与技术水平以及绩效紧密挂钩的薪酬体系以及职业发展路径,以此来稳定骨干人员队伍。进一步深化与高校的合作关系,共同建设实习实训基地,定向去培养并输送复合型技能人才,如此才能构建起合理的梯次化人才结构,这也是提升软实力的一种长远之策。

3.4 引入信息化管理手段

信息化乃是提升管理精细化以及智能化程度的一条必经之路。首先应当着手构建智能感知网络,于关键渠段还有那些重要的建筑物之处去部署传感器网络,并且要和借助无人机定期开展的巡检工作以及依靠卫星遥感所进行的宏观监测相互结合起来,进而形成一个立体化的状态感知体系。其核心要点在于建设起统一的智慧管理平台,把 GIS、BIM、IoT 以及大数据分析等一系列技术都集成到一起,以此来打造出能够贯穿“监测-预警-评估-决策-调度-维护”整个全流程的中枢所在,达成数据的融合、状态的可视化呈现、风险预警功能的实现、辅助决策作用的发挥、智能工单的派发以及对其后续情况的跟踪。同时还要大力推广移动应用,从而能够让身处一线的相关人员可以更为便捷地实时上报各类信息、接收各项指令以及查阅所需的各种资料,以此提升现场的工作效率以及管理方面的响应速度,最终使得数据能够真正起到驱动决策的作用。

3.5 完善监督考核机制

有效的监督考核对于确保各项措施能够切实落地起

着关键的保障作用。要强化过程监管,上级主管部门需要持续加强针对下级单位维护计划执行情况、资金使用状况以及质量安全方面的常态化检查工作,同时可以引入第三方专业机构来开展评估审计,以此进一步增强工作的公信力。还要健全考核评价体系,构建起科学合理的指标体系,把渠道完好率、设备故障率、应急响应的及时性、水资源利用效率的提升情况以及安全事故率等一系列核心指标都纳入到考核范围当中^[4]。考核得出的结果务必要和单位的评优事项、项目的安排情况、经费的拨付事宜以及负责人的绩效薪酬、晋升任用等紧密关联起来。要落实奖惩问责机制,对于成效较为显著的单位或者个人给予表彰和奖励,而对于因为管理方面存在失职情况导致出现重大损失或者发生事故的单位或者个人则要严肃追究其责任,借助强有力的考核指挥棒来传导压力,促使各级管理责任得以压实。

4 结语

水利工程渠道的维护管理并不是简单的修修补补,而是一项涉及水资源可持续利用、粮食安全、防洪保安、生态环境以及区域经济社会发展的基础性、战略性系统工程。当下所面临的渠道老化情况日益严重、资金投入不足、人才支撑较为薄弱、管理方面重视不够、信息化水平落后等诸多挑战彼此交织在一起,对渠道工程效能的安全以及充分发挥产生了极为严重的制约作用。要破解这些难题,就需要抛弃“重建轻管”的陈旧观念,坚定树立起“建管并重、更重管理”的理念,并且从制度、资金、技术、人才、管理这五个维度协同发力。只有通过建立健全长效维护制度体系、构建多元化的资金保障机制、强化专业技术人才队伍建设、深度运用信息化智能化管理手段、完善严密的监督考核激励机制,才能够为渠道工程赋予持久的生命力,确保其能够安全、高效、稳定地运行,进而有力地支撑国家水网建设宏伟目标的达成以及水资源集约节约利用水平的持续提高。这不但是工程管理的实际需求,而且是对国家水安全战略以及生态文明建设高度负责的必然要求。必须要清楚地认识到,投入到渠道维护的每一笔资源,最终都会转化为水资源安全保障的坚固基石以及经济社会发展的强大动力。

【参考文献】

- [1]李春霞.水利工程渠道运行管理与维护存在的问题及解决对策[J].农村经济与科技,2023,34(6):64-67.
- [2]吕中东.水利工程渠道运行管理与维护的探讨[J].农业灾害研究,2025,15(4):229-231.
- [3]林艳.水利工程渠道施工技术及管理措施分析[J].农业科技与装备,2024(6):75-77.
- [4]刘佩婕.水利工程渠道运行维护与管理的常见问题及对策[J].四川水利,2025,46(1):165-168.

作者简介:涂诗婧(1990.3—),女,毕业院校:中国农业大学,所学专业:水利水电工程,当前就职单位:河北省水务中心石津灌区事务中心,职称级别:助理工程师。