

# 小型水库灌区节水配套改造项目的规划设计要点探究

韩帮君

(敦化市沙河灌区管理所, 吉林 敦化 133700)

**摘要** 结合社会发展的实际需要, 有针对性地对小型水库灌区进行改造, 有助于提升水资源的综合利用能力, 特别是针对一些老旧小型水库灌区增设节水配套设施, 便于进一步强化水库管理的科学性, 本文以部分小型水库节水配套改造项目为例阐述规划设计的相关要点。

**关键词** 小型水库灌区 节水配套 水资源综合利用

**中图分类号:** TV62

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1007-0745(2022)10-0112-03

我国是一个农业大国, 各级党委政府高度重视农田水利的各项建设工作, 在生产生活资料相对较为匮乏的时期, 结合当地的自然生态资源, 尤其是水利基础设施资源所兴建的各种类型、各规模的灌区, 在区域内的保障民生、农业生产中发挥了巨大的作用。不过随着水利技术的发展与优化, 粗放式的灌区管理由于对水资源的浪费较大, 俨然已经很难发挥出其优势, 因此, 我们必须在原有基础上对灌区的相关设备, 尤其是节水配套设施结合区域性范围内的实际需要来进行优化、调整和升级。

## 1 小型水库灌区续建(改建)节水配套工程的必要性

据相关部门的权威资料显示, 截至2021年年末, 我国除了兴建有402处大型水库灌区之外, 小型水库灌区的数量已经超过千万, 结合我国的地缘分布和农业发展来看, 小型水库灌区在保障民生和农业生产方面所发挥的举足轻重的作用是绝对不容小觑的。然而, 由于部分小型水库灌区在相关的日常维护与管理上存在着“交叉效应”, 设备老化、管理职能脱钩等情况, 的确造成了小型水库灌区的功能性效应没有得到有效发挥。

### 1.1 解决缺水 and 利用率低的问题

之所以设置“灌区”, 其根本性问题在于区域性范围内的水资源已经处于较为短缺的程度了, 为了有效缓解这种局面, 尤其是为了进一步强化保障民生农业生产, 在20世纪50年代起到80年代末期, 我国兴起了大力改扩建水库灌区的工程。

尽管这些水库灌区在水资源利用上的确发挥了一定的功效, 但是也因为这些水库灌区, 尤其是小型水库灌区的相关配套设施相对较为落后, 因此水资源浪

费情况在小型水库灌区中确实是普遍存在的一种现象。

如此一来就形成了一种既缺水、又浪费水的“悖论效应”。长此以往, 不仅严重地浪费了包括水资源在内的自然生态资源, 而且还助长了农民乱用、滥用水资源的错误认知, 给水资源的综合利用造成了极大的困扰。

### 1.2 改善生态环境

小型水库续建(改建)节水配套工程, 不仅可以在根本上有效缓解灌区缺水的实际情况, 而且还能够在一定程度上解决区域性, 特别是灌区周围的自然生态环境。毕竟借助节水配套设施的使用, 直接就能够有效减少用水量, 用水总量减少了, 对于地下水、水库水、周边河流湖泊水等水资源的开采基准量就减少了。由此而衍生的河流断流、地陷和土地沙化现象也就随之被遏制住了。灌区周围的生态资源环境得到明显提升之后, “自然生态链”的可持续发展和良性循环效应一旦初具规模, 就能够以“反哺”的形式来有效补充水资源, 从而让小型水库周围的生态环境和水资源综合利用实现同步发展和提升。

## 2 小型水库灌区节水配套改造项目中改造存在的难点

尽管各级党委和政府都高度重视小型水库灌区的相关改造工作, 尤其是在县域范围内, 对于小型水库灌区的改造工作往往都是年度政府工作的重点之一, 各级财政在政策和人财物上也投入较大, 但是, 结合一些地区的小型水库灌区改造工程实施情况来看, 在小型水库灌区节水配套改造项目落实阶段的确存在着一些亟待解决的问题。

### 2.1 原有建设标准较低

小型水库灌区的节水配套改造工程, 其核心并不完全在于“改造”上, 而更多的是需要在“配套”上

做文章、下功夫。然而,由于一些小型水库灌区的相关基础设施兴建时间较早,且前期由于相关的水利资源综合应用技术相对较为滞后,根本没有考虑“节水”的问题,从而造成了要想在这些相对较为老旧的小型水库灌区规划设计节水配套设施难度极大。

## 2.2 渠道渠岸、提水泵站功能缺失

由于部分小型水库灌区的整体利用效率偏低,特别是有些渠道因为年久失修,在不同的渠段、渠岸已经出现了坍塌或者是淤积现象,这样不仅影响了灌区的通水能力,而且还导致提水泵站无法正常运转,从而造成提水泵站基本功能性部分甚至完全丧失,灌溉面积严重萎缩。

## 2.3 灌区管理机构职能交叉

为了能够全面提升水库的水资源综合利用水平,结合水库的不同规模,政府原则上在行政区划中设置了“水库管理局(站)”这样的集业务职能和行政职能为一体的综合性办公机构。这些机构承担了水库以及水库周边设施的日常维护工作。然而,由于一些小型水库周边多毗邻乡镇和村庄,相关部门为了节省行政支出,往往以委托、代管的形式把小型水库灌区的管理权限交由地方基层政府负责。这样看似是简化了行政管理的措施,然而由于地方基层政府缺乏专业的水库以及水库灌区管理经验,特别是在水资源划拨与利用的过程中很难做到客观公正,进而造成小型水库灌区周边村庄在水资源利用上矛盾激化,严重违背了小型水库灌区的规划设计初衷。

## 3 小型水库灌区节水配套改造项目的规划设计重点

梳理小型水库灌区节水配套改造项目中存在的问题可知,其中有一些属于历史性遗留问题,不可能一蹴而就地解决,需要秉持因地制宜、循序渐进的原则,有的放矢地来解决相关问题。

### 3.1 明确建设标准和任务

随着中型灌区续建配套与节水改造工程实施方案的陆续实施,各地小型水库的相关改造工程也如火如荼地进行。为了有效提升小型水库灌区的节水功效,此次改造过程中,需要坚持三个原则。

其一,强化设计方案的科学性。小型水库灌区的原始性基础设计规划显然已经不能满足当下的实际需要,为了有效提升其综合能效,特别是需要在其中增设节水配套设施,相关的改扩建和配套工作在实施之前,需要进一步强化设计方案的科学性原则,责成相关的技术、研究人员针对小型水库灌区的实际情况在反复论证的基础上,严格论证、优化、讨论和分析相关改扩建方案的实际可行性。在客观条件具备的情况

下,按照安全监测设施增设依据和监测布置要求,对未布设的水库进行增设,其中,渗流监测采用测压管监测,变形监测在大坝布置视准线和监测横断面。浙江省长兴县在这方面就积累了很多宝贵的经验,为了能够让长兴县的相关小型水库灌区改造工作全面推进,长兴县委县政府专门制定了《长兴县水库系统治理“一县一方案”》,相关部门就严格按照“统筹谋划、突出重点、分步实施”的原则,来具体进行设计、规划与施工。

其二,强化项目建设的合理性。当水库进入枯水期之后,水位下降,正好是水库相关设施提升改造,尤其是节水配套设施升级改造的绝佳时间段。施工单位必须要按照改扩建配套方案的施工进度时间表,争分夺秒地去完成相关改造。在这个过程中,采取“水利部分总负责,相关单位主体配合”的原则开展工作,从而让“谁改造谁负责、谁受益谁改造”落到实处。

其三,强化项目改造资金的基础投入。小型水库灌区的相关升级与改造工作,特别是在其中增加了节水配套设施的升级之后,工程体量明显增多,工程点也相对增加,其项目改造经费来源就显得尤为重要。仅凭水库管理部门的一己之力显然已经无法满足工程施工的实际需求。为了能够在确保工程质量的前提下让小型水库灌区的相关改造工程顺利进行,除了行政拨款之外,在自筹资金方面,水库管理单位完全可以尝试性地引入社会资金,以“共建共享共受益”的方式,来强化项目改造资金的基础投入合理性。譬如长兴县将小型水库系统治理所需经费列入年度工作经费预算,并积极争取上级资金支持,多渠道筹措资金。仅2022年,就计划安排水利建设资金1000余万元,用于保障年度小型水库系统治理资金需求,其中约将近一半的资金来自自筹资金渠道。

### 3.2 提升设计水平和设计标准

在小型水库灌区的开扩建工程实施过程中,节水配套设施的功能性体现,不仅需要从硬件上入手来夯实其应用基础,更需要从优化软件层面,提升整个工程的科技含量与科学性。其中信息化、智能化改造是必须要给予重点关注的。

一方面,强化灌区信息化能力。在信息时代,小型水库灌区的节水配套能力需要同水库自身的信息化技术水平相匹配,这样才能够让相关的管理工作实现“上下一致、标本兼容”的原则。黑龙江省尚志市水务局尚志市黑龙宫水库灌区续建配套与节水改造项目中就进行了很多积极的探索。其中PLC控制设备在其中就发挥了巨大的作用。这套PLC控制设备的基本运行原理是,在各级泵站、闸门处加装PLC控制系统通过PLC中的通信模块实现其与上位机的组网连接,并

将原有的闸门的控制系统进行改造,通过将 PLC 的输出模块与空开连接到对原有闸门、水泵电机上就可以实现对于各级泵站、闸门前后的水位,进行测量并根据测量的数据来决定闸门的开度,在主控室的值班人员只需要向各级泵站、闸门发送目标水位就可以实现对于闸门动作的控制,完成水利调度或者当远程操控出现问题时也可以通过远程操控和现场控制进行切换,从而进行现场操控,确保水利调度的顺利进行<sup>[1]</sup>。

另一方面,强化灌区的闸口控制。针对灌区常规测流方法效率低、精度不高。小型水库灌区的改扩建工程中,特别专注于智慧农业监测方向,解决了水流量的监测复杂的非线性水位——流量关系河(渠)道测流问题。为支撑流量测量方法的实施,构建基于 4G 或 5G 无线网络的灌区流量监控硬件平台。在这个过程中尤为关注的是,PC 和闸位计以及水位计一般都应用 4~20mA 的电信号做好相应的传输工作,使数据实现可靠的目的,减少系统的繁琐性,将维护工作的方便性加以提升。

最主要的一方面,确定灌溉制度。农业技术部门的相关专业技术人员,有必要结合小型水库灌区周围的地形地貌特征,对灌区内的农业种植可选择农作物提出指导性的意见与建议。在基层地方政府的大力配合之下,积极引导农户对农作物的选择进行有针对性、有指向性的调整。当完善了相关工作之后,小型水库灌区的节水改造工程中,完全可以针对水资源的综合利用,来详细地制定灌溉制度,特别是有必要在充分论证的基础上设置一个“灌溉定额”,以“总量控制”的原则来辅助节水设施的总体运行。尤为需要强调的是,整个节水配套设施的应用也在 5G 信息技术的支持下,逐步地实现了信息化应用,其基本原理是,在原有灌溉设备的基础上,加上无线控制终端、无线采集终端。随着移动终端设备在节水配套设施应用范围的不断拓展,由 LORA 智能网关、LORA 智能控制终端、各种 LORA 无线采集终端和 360° 的云台设备所组成的用于获取土壤水分、温度、湿度、风速、风向、光照等参数的手机 APP 程序也在小型水库灌区节水配套设施中得以启用<sup>[2]</sup>。这也正式标志着小型水库灌区相关改造和节水配套设施的应用,逐步地从之前的粗放式手工控制向精细化、标准化、科学化的远程跨越式自动化管理升级,其“智慧农业”和“智慧水利”所组成的“灌区水资源管理+”能力得到了明显提升。

### 3.3 全面落实责权利管理

常规的小型水库灌区管理,基本上采用的是“包干负责制”,其中责权利不明确的情况极易导致矛盾的激化。伴随着小型水库灌区的相关改造工程不断深入,结合一些小型水库灌区的管理实践经验来看,应

按照水资源的综合利用形式来以“分段管理”的方式开展相关工作。

前端,为水源管理。由于这项工作直接同水库的整体水资源综合性利用有关,因此,需要由专门设立的水库管理局(站)来进行总负责、总协调。

中期,为输配水系统管理。配水系统管理的核心在于优化配水系统的设计思路,配水单元的功能是将采水单元所采集到的样品根据所有分析仪器和设备的水水量、水质和水压的要求分配到各个分析单元和相应设备。其中流量和压力调节部分保证各分析仪表进水压力和流量满足其分析要求;预处理单元可以保证各分析仪表对进水水质的要求;系统清洗单元用于保证系统长周期稳定可靠运行。由于这部分的工作,对于水资源的总体利用和调配的准确性要求较高,需要从业人员具备较强的业务水平与能力,所以一般情况下都需要交由水库管理局(站)所属的水资源管理服务中心(所)来完成。与此同时,为了能够进一步了解地方水资源的实际应用情况,在这些单位中,也可以让地方水利(水务)部门的业务对口单位派员或者兼任相关工作<sup>[3]</sup>。

末端,为田间灌溉系统管理。田间灌溉系统直接关系到小型水库灌区的水资源整体综合利用基准量,考虑到覆盖面较大且业务工作同地方政府的相关工作存在着明显的交叉,因此,一般情况下需要由水库管理局(站)来委托地方乡镇政府的水利所和小型水库灌区周边村镇的“两委”来共同完成,只需要把《灌溉定额及实际用水量》以文本形式上报给相关单位备查即可。

## 4 结语

综上所述,小型水库在农业生产中发挥了巨大的作用,由于历史原因,很多小型水库灌区明显需要进行优化和改造,在其中,除了需要对相关的硬件设施进行优化和升级之外,还需要借助信息技术融入节水配套设施和信息化管理程序,从根本上提升小型水库灌区综合管理的能力,强化小型水库在水资源综合利用方面的科技水平,进而为各项农业农村生产工作提供更为完善的保障性服务。

## 参考文献:

- [1] 刘晶.小型水库灌区节水改造及效益分析[J].水利技术监督,2020(02):85-87.
- [2] 吴丰.小型水库灌区节水改造及效益分析[J].小水电,2020(01):10-12.
- [3] 刘德龙,李夏,李腾,等.智慧水利感知关键技术初步研究[J].四川水利,2020,41(01):111-115.