

甘肃省古浪县黄花滩调蓄供水工程信息化建设研究

付正强

甘肃水务节水科技发展有限公司

摘要：信息化是灌区现代化的基础和标志，也是灌区可持续发展的必然要求，灌区信息化建设是提升灌区管理水平和提高灌溉效益的有效手段之一。灌区调蓄供水工程信息化就是在充分利用现代信息技术的基础上，广泛利用灌区的各种信息资源，大力提高信息采集与加工的准确性以及传输的时效性，做出及时、准确的反馈和预测，为灌区管理部门制定决策提供科学依据，从而降低管理成本，提升灌区管理的效率和水平，促进灌区实现科学高效管理。

关键词：灌区供水工程；信息化建设；管理措施

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.14.077

一、灌区信息化管理需求

（一）提高灌区管理水平的需求

由于人员不足，技术力量薄弱，利用现代信息技术，对灌区实现现代化精细化管理水平，逐步提高灌区基础信息的管理与应用水平，是目前灌区信息化建设最重要的工作。

（二）实现水资源优化配置的需求

如何利用好水资源，包括对水资源的开发利用、保护与管理，解决水资源供需矛盾和用水竞争，实现水资源的可持续性利用，利用现代化的信息技术手段，如何科学有效地实现灌区内的水资源优化配置，是灌区发展迫切需要的。

（三）灌区量水测水管理的需求

甘肃省灌区现行的流量监测方法都是先通过标准断面测量水位，再通过流量公式换算得出流量，计算流量存在误差，并且工作量较大，致使灌区用水量计量和水费收缴工作存在效率低、收入不透明、数据查询检索困难等问题。建立基于现代信息技术的灌区用水计量和水费收缴系统，可以让农民及其他用水户花钱放心，能有效提高水费的收缴率。

（四）灌区险工段监控管理的需求

由于缺少视频监控手段，管理人员需经常到灌区巡视，尤其在汛期，每天都要到灌区险工段现场进行巡检，不仅消耗了大量的人力和物力，也带来了的较大工作量，而且不能第一时间掌握现场突变的情况。建立水情、雨情监测拍照系统，通过对现场情况进行定时拍照，可以更加直观地了解现场情况，为管理人员提供真实的现场资料。

二、水利工程中存在的问题

（一）仍然沿用传统的灌溉方式

现在的农村主要还是采用传统的灌溉方法，用水井

来进行灌溉，即通过抽水、挖渠、挖沟等方法来进行灌溉。传统的灌溉方式不仅会造成大量的水资源浪费，而且会造成下游河流水位过高、水流不均的问题。如果没有经过精心的规划，大量的水就会涌入河流之中，造成整个灌溉系统的供水量下降，从而降低作物的产量。另外，这种灌溉方式简单，设备相对陈旧，灌溉用水过程中会存在很多问题，会导致水资源的大量浪费。

（二）农田水利工程管理机制不健全

由于我国是一个农业大国，因此在农业方面的投资和基础设施不断在提高，这在一定程度上促进了农田水利的发展。但与此同时，人们也要认识到目前的监管机制还不完善，依旧存在很多问题。在现有的农田建设中，并没有形成有效的防护措施，对沟渠的运行造成了一定的损害。同时，抽水机也没有按照要求进行维修，导致农田无法在规定的时间内供水，导致水资源的浪费，从而影响了农业的发展。

（三）灌溉设备与技术比较落后

在很长一段时间内，人们将关注点聚焦在工商业的发展上，因此对于农业发展有所忽视，这就导致农田水利灌溉技术的创新度不足，并且缺乏先进设备的投入。许多年久失修的水利工程设施依然在使用当中，但是这些设备由于缺乏科学的维修与保养，并不能在水利灌溉方面发挥作用，导致灌溉效果差。在一些经济发展水平较高的农村地区，根据农业灌溉的需求也进行了水利工程的修建，但是受专业人才储备的限制，多数水利工程建设都是以传统的模式为主，不论是从灌溉技术上还是从灌溉方式上都相对落后，与当前社会发展需求和灌溉要求极为不符。

（四）农民参与水利工程的积极性较差

近年，尽管国家加大了对城乡一体化发展的重视，投入了大量的资金、物力，但许多改革举措并未真正落实，并未真正融入广大农民的生活中。尤其是水利项目，农村群众对水利建设的参与程度较低。此外，随着经济的快速发展，人民对生活品质的要求也日益提高。同样的情况也发生在农民身上，很多人把自己的土地承包给了别人，到城市里打工，他们已经无法参与不同的农业项目。结果就是他们不愿参加各类水利建设，造成了建设项目和劳动力的减少。同时，我国目前尚无完善的管理体制，尤其是在项目创新方面，国内尚无相关的研究，在具体的推广过程中，虽然借鉴了相关国家、产业的研究模式，但却没有针对当地的实际情况，提出相应的对策。因此，总体效率低下，无法解决问题，无法满足发展的需求。

三、水利供水工程信息化建设探讨

(一) 工程概况

黄花滩灌区位于武威市古浪县城东北部黄花滩、西靖两乡交界处，西以省道308线与干（干塘）武（威武）铁路交汇处为界，东至古山墩煤窑附近，南以馆子河为界、北侧延至民调渠以北，覆盖区域土地面积约为100km²，是古浪县近年移民开发的新灌区。灌区地势东南高西北低，属石羊河冲、洪积平原。灌区具有典型的干旱性大陆性气候，日照时间长，光热资源充足，无霜期短，降水稀少，蒸发量大，地表、地下水匮乏。区内干武铁路、308省道横穿东西，并且有输油管线及输气管线、地下通信及农电线路光缆通过，交通、能源、通讯条件便利。黄花滩灌区设计灌溉面积12.4万亩。灌区除浅山区洪沟的季节性洪水外，几乎没有可利用地表水资源，同时地下水埋深较大，水量有限，水资源比较匮乏。灌区所需水资源全部由景电二期在不增加提水量、不影响现有灌区灌溉及民调输水的前提下，由景电二期工程古浪灌区节水解决，通过黄花滩灌区水利骨干工程提引至灌区使用，批复景电二期工程在黄花滩灌区新建渠首断面年供水量3000万m³。

(二) 灌区管理与施工的重难点

第一，维护与保养。受人为因素与自然因素的影响，灌区在设计阶段、规划阶段以及具体的施工阶段当中，经常会出现许多没有充分考虑到部分，这些问题的存在，会导致灌区工程在应用期间衍生出许多新问题，特别是灌区工程往往会长期处于十分潮湿的环境下，因此一旦不能够开展科学有效的管理，就会导致灌区工程在投入使用之后发生各种各样的问题，无法发挥出自身的全部效能。所以白沙灌区当中的管理部门，必须要针对灌区工程的日常维护与保养，建立一个可行性较强的体系，确保能够及时发现并处理在灌区运行过程中存在的各种缺陷，保障灌区工程整体的安全性与稳定性，通常也能够有效延长灌区的使用寿命。

第二，检查与观测。对于灌区工程来说，检查与观测在管理工作当中属于十分关键的信息来源，这将十分有利于灌区工程日常管理工作的开展。在灌区工程投入使用之后，为更好地掌握与了解有关灌区的具体变化情况，就必须要灌区使用过程中，对使用状态进行实时的、全方位的检查与观测。对于白沙灌区来说，可以采取自检与委托其他机构检验相结合的检查与观测方式，一方面做好日常的自检工作，另一方面委托专业机构，定期针对灌区运行状态开展细致化检查，从而确保灌区可以始终维持良好的运行状态。

第三，灌溉工程突发事故。在灌溉工程当中，处理突发事故一直以来都是工作中的重难点问题，因为灌溉工程的稳定性与安全性将直接影响着灌区灌溉工作顺利进行的稳定性。所以针对灌区进行管理过程中，就必须要充分了解与掌握工程突发事故的具体类型与处理方

法，同时加强日常管理，保障工程运行的安全性。比如：针对灌区运行过程中常见的渗漏情况，就必须配备可靠的修漏工具与交通工具，确保在发生渗漏问题时能够及时有效的加以解决。

(三) 信息化建设优化路径

1. 网络系统的构建

第一，网络技术。随着计算机的普及，水利水电工程的技术水平也在不断提高。在我国水利水电工程的管理中，计算机的运用涉及水文预报、河道管理、闸门监控等各方面的管理。水利水电工程信息化发展与管理有机结合，可使信息的收集、加工、应用更加便捷，更能为决策者提供更多、更优的决策参考。水利项目管理网络化系统的建立，使其充分发挥了其优越性，为及时、准确的获取与实施提供了必要的数据库。

第二，拓扑结构。在分析水利工程建设管理系统时，依据拓扑结构提出了某水利办公广域网设计方案如下：该系统的布线方式为水平、垂直布线、星型以太网。在该系统中，使用了两个HP服务器，并安装了OA软件，并配备了磁盘阵列和双机热备份软件。该磁盘阵列使用RAID冗余容错技术和双机热备份软件所包含的监视、判断、作业传递等功能，确保了数据的安全性和可靠性，避免了单一服务器出现故障时，存在的服务中断问题。同时，利用外挂式磁盘扩展了计算机网络的存储空间，并在主机上引入了Catalyst2948，它可以有效地支持三级交换，从而实现服务器、管理站和分支交换机的连接。使用Catalyst1924作为10兆台式机的分支开关。在网络上设置了一个路由器，它通过帧中继、PSTN等方式实现了与其他设备的远距离连接。

第三，网络化组织结构。举例来说，在某水库系统组织结构图中，该系统的组成主要是分散采集和集中管理。该系统由水文预报、大坝监测、河道管理、政务处理等子系统组成。在组网过程中，各个子系统均使用单独的计算机进行分散采集，并将采集的数据存入相应的系统，再将数据上传到更高级的网络服务器。在上层网中，系统使用星型总线，下层为星型结构，每个子系统负责本区域的遥测资料。

第四，信息采集、处理。在建立了水利项目施工管理网络体系后，进行数据采集是水利项目建设的首要任务。资料搜集是实施信息化管理技术应用之首要步骤，要达到信息搜集的目的，应确保及时准确地分析其数据结果，并为管理人员提供参考。在此过程中，资料收集的准确性和及时性关系到后期的资料处理和分析的效果，以此为决策提供有力的依据。

2. 网络通信技术的融合

此类技术的充分融入，能够迅速提升信息的传播效率，同时还可以依托技术优势来建立信息资源和数据共享平台，从而将水利工程施工细节顺利关联在一起，提高工程管理的实效性。在技术具体的融合过程中也需

注意以下内容：第一，对于接口协议进行统一，多使用TCP/IP协议来作为接口协议，其可以兼容多类格式数据的传输，确保数据传输结果的完整性与准确性。第二，通信带宽的设计，在水利工程施工过程中多采用分区同步施工的方式进行，单位时间所需传输的数据种类繁多，这样也需增加通信带宽，提高单位时间的传输性能，满足数据信息的传输要求。

3. 数字扫描技术

除上述提到的先进技术外，数字扫描技术也具备了良好的应用价值。在该技术的应用中需注意以下几点：

(1) 利用扫描技术对已有资料进行扫描，提取到的数据信息会使用宏观处理措施来展开统一化分类，并且在校核其准确性之后开始对其进行集中化处理。(2) 在集中化处理中，会根据已有数据来补充其中不足的区域，如果有遗漏数据也会在软件中进行标记，此时则可以委派相关人员对遗漏数据进行针对性采集和完善，从而得到直观的数字扫描图形，以达到相应工作顺利开展的要求。

4. CAD绘图技术的应用

在水利工程施工管理期间，CAD绘图技术起到了非常重要的作用，该技术的使用，不仅可以减少水利工程施工图的绘制工作量，而且能够提高绘图结果的合理性和精准度，为施工管理活动的展开奠定基础。从实际应用情况来看，应注意以下内容：(1) 做好初始数据的整理工作，将各类参数导入到软件当中，使用统一的线型数据库进行存储，便于后续数据提取。(2) 利用CAD软件的三维建模功能，将坐标数据转换为三维数据，完成细节部分的整理工作，并且利用统一的字体库来标记指示内容，以提升图纸的直观性，便于后续工作的有序展开。

(四) 信息化建设保障措施

1. 提高检验和验收的标准

在新规范推行的背景下，也需要做好检验和验收标准的提高工作，这也是确保工程最终作业质量的重要保障。在具体实践中，需要对现行检验和验收标准进行整理，结合水利工程所在区域的基础情况，制定相匹配的检验和验收规范，并且在标准完成拟定后也会在施工前做好宣传教育，以此来约束个人的操作行为。而且在工程各阶段工作完成后，也会遵守相应标准进行验收，对于其中不合理的内容也需要及时进行返工，重复检查合规后才可以进行下一环节施工，以满足相应的使用要求。

2. 完善水文水资源信息共享机制

我国具有国土幅员辽阔、地形地貌复杂等特点，各地区水文水资源差异相对较大，并且存在着水资源东西不均、南北不均等情况。基于此，在推动现代化水利工程建设之间，应完善水文水资源信息共享机制建设，

以水文水资源信息化管理平台为基础，加强各地区之间的水文水资源信息共享，为政府宏观水资源调控提供重要信息支持，进而保障各地区水利工程建设科学有效性。此外，相较于传统水文水资源管理方式来说，完善的水文水资源信息共享机制将有利于水利问题的快速发现和解决。虽然不同地区之间的水文水资源情况差异性较大，但现有的水文水资源信息仍然可以为水利工程建设及管理提供重要信息参考支持。总体来说，我国现有水文水资源信息共享机制仍然较不完善，需要在政府部门的统筹引导下实施进一步完善。

3. 构建综合数据监测系统

水文水资源管理与地质、水利、气象等诸多方面数据信息均有着较强相关性，所以为保障水文水资源管理在水利工程中的应用成效，还需要构建综合数据监测系统，并由此来对地质、水利、气象等诸多相关数据进行实时监测及采集，保障水文水资源信息的全面性和有效性。不过想要达成此目标，一方面，需要间断水文水资源信息化管理平台与地质勘探、气候监测、水利建设等多种平台相关联，进而从中获取真实有效的相关数据信息，为水文水资源信息化管理平台的综合数据监测分析提供全方面数据支持；另一方面，需要对现有水文水资源管理人员进行针对性能力培训，具体培训内容不仅要包括综合数据监测效果技术，还能够培养水文水资源管理人员的工作责任心和自主学习意识，最终通过培训提高水文水资源管理人员综合能力的同时，也促使其可以在后续日常工作中不断提升自我，保障自身能力符合水文水资源管理的综合需求，增强水文水资源管理成效，最终为水利工程建设及管理提供相应的支持和保障。

结束语

通过灌区信息化建设的管理系统平台通用性和运行效果，显著提升了社会效益和经济效益，可为甘肃省灌区信息化建设提供借鉴和参考。

参考文献

- [1] 王靖琪. 临猗县回龙灌区水价与管理体制改革探析[J]. 山西水利, 2021, 37(09): 18-19+30.
- [2] 王舒, 马山玉, 张玉明, 冯永善. 范县彭楼引黄灌区量测水监测系统建设探索与实践[J]. 河南水利与南水北调, 2020, 49(11): 74-75+79.
- [3] 丁尚进. 田山灌区供水存在的问题及改善措施[J]. 乡村科技, 2020, 11(32): 119-120.
- [4] 王建华, 缪晓涓. 关于发展花园口灌区引黄供水事业的思考[J]. 水利建设与管理, 2020, 40(04): 58-60+64.
- [5] 温鸿浦. 信息化技术在农村水利现代化建设中的应用[J]. 工程建设与设计, 2019(24): 207-208.
- [6] 王剑. 引大灌区信息化工程水情监测系统[J]. 甘肃水利水电技术, 2018, 54(05): 14-17+20.