

浅析水资源管理中水利信息化技术的运用

付正强

甘肃水务节水科技发展有限公司

摘要:现阶段,水利工程建设前最重要的工作就是分析水资源信息,确保施工人员能够深入了解本地区水资源情况,并以此为基础开展针对性施工措施,选取合理的水利工程信息化技术,避免施工中出现各种类型的风险因素,保障水利工程建设质量,发挥信息技术应用优势,提高水利工程运行效率。水资源管理对水利工程建设及管理极为重要,相关工作人员必须要积累相关经验及能力,为水利工程建设与管理提供重要支持。为此,本文重点针对水利信息化技术在水资源管理中的应用展开探讨,并希望可以和相关工作者提供一定的参考。

关键词:水资源;水利工程;信息化技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.15.068

前言:随着我国经济的快速发展,信息化已逐步深入到各个领域当中,也为人民群众的的生活和工作提供了极大的便利,同时也引起了越来越多的关注。而将信息化技术有效地应用于水利工程水资源管理当中是提高水利工程管理质量的有效途径,并且还具有良好的调度水资源、实现精细化管理以及促进水利改革等优势,无论是对水利项目的正常运营,还是对我国的现代水利事业的发展建设都有着较为重要的意义。但在实际应用过程中,信息化技术也不可避免会暴露出诸多不足,例如:规划不足、水利工程跨度较大、工程信息共享不足等问题,所以如何妥善地解决这些问题,并保证水利信息化技术的有效应用,成了当前所需重点考虑的问题。

一、水资源管理的应用价值及水利信息化技术功能

(一) 水资源管理在水利工程中的应用价值

现阶段,水利工程需要以水资源实际情况为基础保障,而水资源管理工作则是水利工程管理工作的重要组成部分,其也是保障水利工程基本功能发挥中不可或缺的重要工作内容。众所周知,我国地形地貌极为复杂,再加上气候因素的影响,使得很多地区经常会面临着干旱、洪涝等自然灾害的影响。自然灾害的发生不仅会造成严重的经济损失,还会威胁本地区群众的人身生命安全。因此,水利工程作为抵御自然灾害的重要手段,其必须要保障其基本功能效果,而水利水资源管理工作作为体现水利工程建设效果的重要尺度以及运营效果的参数依据,只有保障水利水资源管理在水利工程建设中得到充分应用,才能够真正促使水利工程的发挥出最佳功效。此外,水资源管理也是我国水利工程建设的前提之一。通常情况下,政府部门会通过加强水资源管理的方式来促使水利工程建设过程中更好地发挥其功用,为后续水利工程管理提供重要支持的同时,也保障本地

区农业生产以及群众人身财产安全。总而言之,水资源管理工作在水利工程建设及管理极为重要,必须要提高相关重视。

(二) 水利信息化技术的功能

第一,数据收集功能。数据信息采集是水利工程项目管理中尤为重要的一项功能,因为对于水利工程管理工作而言,需要有准确无误的数据信息作为支撑,所以为了能够顺利实现这一目标,通过需要以两种不同的方法展开水资源的数据信息采集:一是,矢量化采集;二是,借助机械仪器测量获取精准的数据信息。但目前大部分水利工程管理单位都更倾向于使用第二种方法,例如:某些地区会利用遥感技术或者GPS技术完成数据信息采集,以此来提高数据信息的准确性。

第二,数据传输功能。由于水资源管理所能涉及的数据种类较多,并且大部分数据信息都具备相应的传输功能。在传输时使用的设备及仪器需要符合相关传输标准,目前在我国科学技术持续创新的背景下,各种仪器设备的精准度变得越来越高,基本上都是以数据信息平台以及4G传输为核心,其中数据信息平台是以层级制为基础,国家层面为水利工程数据信息总平台,各省市为分水利工程数据信息平台,总平台与分平台之间相互连接,既可以实现数据共享,也能够保障数据信息的准确性与及时性。

第三,数据的存储功能。由于在开展水资源管理时,所需要的处理的数据资料种类繁多,所以要对这些繁杂的数据进行储存、分析,若使用常规的信息数据处理方法,不仅耗时、耗力,还容易产生差错,根本无法满足现阶段的社会发展需求。但随着科学技术的不断改革更新,水利部门已经逐渐形成了完善的数据储存系统,不需要通过纸张计算就能够高效地完成数据的处理与储存。目前使用最广泛的一种方法就是计算机数据网络库储存模式,可以按照数据类型进行分类存储,将数据分别存储到不同的服务器当中,确保数据的实时传输。并且还能够借助计算机网络技术完整数据计算与作图,通过简单清晰的图表来缓解工作人员的工作负担。

二、水利信息化建设现状分析

我国水利工程管理信息化建设受到相关部门重视,建设结果较好,例如古浪县黄花滩灌区以农作物信息库、需水计划库、配水信息库、渠系信息库、监测指标库等为支撑,借助BIM、AI识别等技术,建设了从底层到各个控制单元的联动管理系统,打造了综合信息管理系统,管理者可以借助大屏幕、App、PC端等确认灌区的各项内容。近些年,我国大部分水利工程项目已经基

本建设了计算机信息系统，形成了较为全面的广域网。很多地区已经建成了计算机骨干传输网，可以实现实时交换水利信息，并组建了互通网络可以迅速传输水利信息，能够实现远程视频。水利防汛计算机网络采用三级结构，主要包括一个一级节点、五个三级节点。安全方面，根据网络访问控制ACL技术和防火墙技术保护核心数据安全，网络采用虚拟子网技术过滤广播包，利用防火墙隔离并隐藏地址，保障内网安全。当前，很多水利工程管理部门已经实现了24h自动报讯，基本能够做到实时水利信息同步传送，实现固态存储，有些水利工程管理系统甚至能够做到智能控制、GPS定位流量、ADCP流量在线监测和重要网络视频监控。另外，根据古浪县黄花滩灌区要求，利用现代化信息技术构建了一体化系统，将三维实景与 BIM 模型、视频监控、自动控制、安全监测、水情感知、气象感知等深度融合，可以实时播报灌区情况、提供信息支持、作出决策，为防汛提供保障。

三、水资源信息化建设问题分析

(一) 规划不足

当前，水利水资源信息建设尽管比较完善，具有专业性，但是在建设过程中需要花费大量资金作为保障，而水利水资源信息化实际建设过程中有些部门的认识不到位，缺乏专业性，对水利信息化建设整体规划不到位，无法为其建设提供可靠性技术、人才和资金支持，导致信息化建设水平达不到预期效果，无法保证信息化技术应用。

(二) 跨度较大

各个水利工程项目往往有着较大的空间跨度，信息化建设涉及范围广，不仅包括了人员和技术，还包括了水利测绘、监测站、环保、气象等内容，这些内容需要专业部门作为保障，彼此关系复杂，而不同部门的水利工程管理要求和标准也不同，建设跨度大，彼此融合困难，对人员素质和技能要求较高，同时工程项目特征不同，彼此差异较大，借鉴经验少，水利水资源建设和管理会受到影响。

(三) 共享不足

有的水利部门由于缺少政策支持导致信息共享不足，信息交换不到位，对水利水资源信息收集和信息综合性开发产生了不良影响，无法为水利事业发展提供高层次规划以及宏观决策的信息支持，对水利信息化效益提高产生了一定的限制。

四、水资源管理中水利信息化技术的应用

黄花滩项目区位于古浪县县城东北部，距城区50km，东南靠景电二期工程古浪灌区，西北伸入黄花滩与古浪河灌区相接，南邻浅山地带，北缘腾格里沙漠，该地区为古浪县北部平原区，属石羊河冲、洪积平原，海拔在1600m至2000m之间。在该工程信息化建设中，重点工作内容如下：

(一) 实时更新信息，预留时间处理突发事件

致力做好灌区水利工程运营管理有助于农业生产提升、灌区使用率提升和当地相关产业持续稳定发展。现代社会的用水需求已经无法从传统农业模式中得到满足，现阶段正是从传统模式逐步过渡到现代化农业模式的关键阶段，所以有必要高度关注灌区水利项目的高质量建设与发展，透过现代社会背景看水利行业的发展，水利工程能够在信息技术手段下实现自动化、智能化的全方位升级。水利信息技术在水利工程中可保持无间断的持续作业，全天候及时范畴监测信息，将灌区所有关联信息提供给水利信息化查询终端，以便相关人员根据数据作出合理的调整。

(二) 调度运行系统

同样是以信息管理系统为中心，根据相关数据的提供实行水利工程水资源合理化分配与调度，这就是调度运行系统的主要功能，为灌区水利工程管理制定科学调度方案。有一点值得注意的是，该系统必须以实时监控数据信息为前提条件来发挥控制功能，从源头上保证数据信息的完整性和有效性。构成调度运行系统的功能模块主要有实施灌溉预报、动态化监控渠系水量、联合调配多水源和水资源管理等。

(三) 光缆工程建设

光缆工程建设中，杆路避开大型构筑物，按照当地村镇开发规划进行杆路设置，直线杆路要与三线杆路平行，杆路离开公路的两侧排水沟。配杆根据地形配置不同长度的杆子，通讯标准杆为米，配置杆7米到12米，标准杆档距为50米，电杆埋深深度见表1。

表1 电杆埋深深度

土质 杆高 杆洞深	普通土。	硬土。	石质。
7.0米。	1.3米。	1.2米。	1.0米。
8.0米。	1.5米。	1.4米。	1.2米。
9.0米。	1.6米。	1.5米。	1.4米。
10米。	1.7米。	1.6米。	1.6米。
11米。	1.8米。	1.8米。	1.8米。
12米。	2.1米。	2.0米。	2.0米。

吊线施工中，吊线抱箍距杆稍40至60cm处，背档杆和吊档杆5米以上的应做辅助装置，超过8m的角深内角应做辅助线。在拉线过程中，用皮尺精准测定方位角深，12米以上角深的角杆，应做人字拉线。

光纤接续，加强芯，护套的固定，接头损耗测量接头盒的封装以及接头保护的安装。用熔接机进行纤芯接续时，光纤熔接的全部过程应采用OTDR监测。架设光缆过程中，注意避免过度弯曲，光缆钩间距为50cm±3cm。如果选择架空安装光缆，那么为保证光缆施工质量安全，应按照表2控制电杆和其他构筑物净

距。

表2 电杆与其他建筑物间隔的最小净距表

序号	建筑物名称	说明	最小水平净距	备注
1	铁路	电杆间距铁路最近钢轨的水平距离近钢轨的水平距离	11/3H	H为电杆在地面的杆高
2	公路	电杆间距公路情况可以增减	H	或满足公路部门的要求
3	人行道边沿	电杆与人行道边平行时的水平距离	0.5m	或根据城市建设部门的批准位置
4	电杆	电杆与电杆的距离	H	H为电杆在地面的杆高
5	通信线路地下管线(电信管道、煤气管等)	电杆与地下管线平行的距离	1.0m	
6	地下管线(电信管道、直埋电缆)	电杆与它们平行时的距离	0.75m	
7	房屋建筑	电杆与房屋建筑的边缘距离	2.0m	

(四) 检测与运行控制系统

检测与运行控制系统的功能价值主要是对灌溉区中多个遥测点的降水量以及关键支渠流量进行统计,该系统在先进计算机技术和信息技术赋能的情况下,实现了远程化的灌溉区信息操作和管理,同时自动化控制水闸开关,通过科学控制节水闸来保证水资源在灌区水利工程灌溉区里的利用率。

(五) 计算机仿真技术的应用

计算机仿真技术又称为计算机模拟技术,主要是通过对相关技术和计算机技术的应用来自动化管理水利工程,有效确保了水利施工的高效性、便捷性和规范性。一般情况下,在实际进行水利工程施工之前,施工企业需要对可能会发生在施工阶段的一系列问题进行科学预测,并对相关工程参数进行采集和分析。因此,后期在施工阶段一旦发现问题产生就可以在第一时间做出科学应对,并结合实际情况对施工方案进行调整和优化,确保其实用性。在水利施工管理当中应用计算机仿真技术,不仅使施工当中的计算过程变得更加简洁,同时工程技术人员的计算强度也降低了不少,为工程技术人员增加了技术开发和研究的时间。

(六) 数据库技术的应用

我国现阶段已全面进入信息化时代,在这个新的时期,水利工程项目的数据集成、分析、处理、总结等工作越来越高效、方便,这与数据库技术的运用密切相关。数据库技术的普遍运用,提高了资料的准确性,并能够进行全面的的管理,特别是在水利工程项目的运行中,需要有专业的人才来进行管理。同时,通过对数据进行有效的数据管理和数据处理,大大减低了数据管理

员的工作负担。利用软件编程技术,可以确保数据的管理更加灵活,从而极大地增强了数据的处理效率,实现了对多维度数据分析的处理能力。国家水利主管部门已经在数据库技术的基础上,建立了1:250000的水利电子信息图库,为各级水利相关单位中从事水利工程建设者提供数据参考。通过更新数据库内容,结合行之有效的监管与规划措施,从根本上提高了水利工程建设水平,避免了因数据分析不当而造成的建设成本增加等问题。

五、水利信息化技术的应用前景

在新的经济发展时代,中国不管科技水平和经济发展程度都在持续提高,水利已成为重要国家基本建设,引起各界的普遍重视,而政府部门的也不断增加对水利建设资金的投入,对于真正保证水利建设的效率,以及搞好工程管理将更加意义重要。现代化科学技术在水利建设管理中的运用日益深入,尽管或多或少的出现一点重大问题,但却给水利建设管理点明未来的建设行动,伴随经济社会的深入蓬勃发展,对水利建设的投入逐步加大,现代化科学技术更加完善,将促使水利建设管理更加规范、更加完备。

结语

综合分析,为更好地适应现代信息技术需求,提升工程管理建设效益,引入现代信息化技术手段已成为必要条件,包括计算机、大数据处理技术、模型技术等。水利信息化工程也受到国家重视,国家也大力支持,更需要创新思路、发展思路,才能促进实力信息化管理工作走向正规化,促进经济社会发展,为人民日常生活创造便捷条件。

参考文献

- [1] 刘鲁光, 杨磊. 浅析如何推进水利信息化建设[C]//. 2021(第九届)中国水利信息化技术论坛论文集., 2021: 292-296.
- [2] 岳克辉. 农田水利工程信息化建设的必要性及发展方向[J]. 乡村科技, 2021, 12(12): 125-126.
- [3] 姜维军, 段兴涛. 遥感技术在水利信息化中的运用及问题分析[J]. 水利技术监督, 2021(02): 28-30.
- [4] 张永. 农田水利信息化的作用及建设现状[J]. 农业科技与信息, 2021(01): 88-89.
- [5] 谭勇, 邓选滔. 水利信息化之水利自动化发展趋势探讨[J]. 中国设备工程, 2020(24): 246-248.
- [6] 张帅普, 白凯华, 徐保利, 汤珊珊. 水利信息化人才培养课程体系建设——以水文与水资源工程专业为例[J]. 电脑与信息技术, 2020, 28(06): 75-77.
- [7] 黎堂生. 水资源管理中水利信息化技术的应用[J]. 技术与市场, 2020, 27(11): 120-121.
- [8] 韩大鹏. 济源市水利信息化建设现状及思考[J]. 河南水利与南水北调, 2020, 49(09): 78-79.
- [9] 郭芳秀. 灌区水利管理信息化和工程建设与维护管理[J]. 农村经济与科技, 2020, 31(14): 39-40.