

我国灌区信息化建设面临的若干问题与对策

黄显峰 邵东国

(武汉大学水资源与水电工程科学国家重点实验室 湖北 武汉 430072)

摘要 灌区信息化是灌区现代化的基础和重要标志 , 是灌区可持续发展的必然要求。研究了我国灌区信息化建设的背景 , 分析了国内建设现状 , 指出我国灌区信息化建设面临着资金短缺、标准各异、接口困难、安全性差等一系列突出问题 , 并针对我国灌区实际 , 提出了相应的解决对策。

关键词 灌区信息化 ; 信息化建设 ; 标准化 ; 系统接口

中图分类号 : TV212.5+4 S274.3 文献标识码 : A 文章编号 : 1004-693X(2005)02-0069-03

Problems and countermeasures in the informatization of irrigation districts in China

HUANG Xian-feng , SHAO Dong-guo

(State Key Laboratory of Water Resources & Hydropower Engineering Science , Wuhan University , Wuhan 430072 , China)

Abstract The informatization of the irrigation district is the base and important sign of modernization , as well as the necessity of sustainable development of the irrigation district. The background of the irrigation district informatization is studied , and the present situation both at home and abroad is analyzed. It is pointed out that some severe problems exist , such as the shortage of fund , the difference in standards , the difficulties of interface , and the weakness of security. Specific countermeasures and solutions are provided based on the situation of irrigation districts in China.

Key words informatization of irrigation district ; informatization ; standard ; system interface

1 灌区信息化建设面临的突出问题

我国大型灌区完成了节水改造与续建配套 , 为灌区信息化建设奠定了良好的基础 , 灌区信息化建设已取得初步成效 , 表现在建立和完善了实时水情信息的基本站网和传输体制 , 初步实现了应用计算机进行信息的接收、处理、监视和洪水预报等方面。但是 , 我国灌区信息化建设目前仅处于试点阶段 , 总体上还处于比较低的水平 , 面临着各方面的问题 , 主要表现在以下几个方面。

a. 建设资金短缺。灌区的服务对象是受政府保护的弱势产业——农业 , 而我国农业生产水平低下 , 用水效益难以提高 , 一般的私人资金又因为无利润回报不会投向灌区^[1]。进行灌区信息化建设 , 涉及灌区方方面面 , 需要投入大量资金。资金短缺必将成为灌区进行信息化建设所面临的突出问题之一。

b. 信息化标准各异。尽管当前存在许多层次

的应用系统开发的通用标准 , 但由于灌区水利部门管理的特征 , 加上缺乏针对性的标准和指南 , 仪器和软件的技术标准与结构不统一 , 导致水利应用开发中的大量重复 , 有的甚至是低水平的重复 , 不但造成不必要的浪费 , 同时也为资源共享制造了严重阻碍 , 制约了水利信息应用水平的提高。

c. 信息采集手段落后。除少数大型灌区采用遥测系统外 , 大部分观测站点的信息采集设施相对陈旧、落后 , 许多站点仍以人工观测为主要手段 , 水情、工情信息的准确性和时效性都不能满足灌区信息化的要求 , 使得用水调度大多凭经验进行 , 无法适应水情、工情、作物种植结构等的变化情况 , 不可避免地造成一些无效用水出现。

d. 重硬件 , 轻软件。软件开发和推广应用环节薄弱。重硬件建设 , 轻软件开发 , 已经开发的软件又不能很快得到推广应用 , 这些都严重制约了灌区信息化水平的提高。缺乏软件的应用 , 不但使得硬件

不能充分发挥效力 ,系统的操作维护困难 ,而且资料的整理分析等后续工作还需要手工操作 ,没有真正减轻工作量^[2]。

e. 系统之间接口困难。灌区系统之间的接口包括各子系统之间的接口和灌区系统与中央、流域、省(自治区、直辖市)、地市和县级等 5 个层次之间的接口。灌区信息化建设规模庞大、结构复杂、涉及面广 ,各个灌区的实际情况和发展水平存在差异 ,加上各级水利部门的职责不同 ,所辖范围内的水利业务重点各异和经济水平的差别 ,各层次或同一层次不同地域之间的灌区信息化工程建设的规模、重点和实施时间、具体建设技术方案也是不尽相同的 ,这些都造成了系统之间的接口困难。

f. 缺乏共用信息平台 ,资源共享程度低。目前大多灌区根据自身实际情况建立了自己的局域网络系统 ,但由于地区经济发展差别和重视程度不一 ,各灌区计算机网络建设和应用水平很不平衡 ,设备和型号种类繁多 ,档次参差不齐 ,计算机应用多数还是单机运行状态 ,缺乏公用的信息平台 ,已有的信息资源没有得到充分的共享和合理的利用。

g. 系统综合集成能力差。在灌区信息化设计时 ,水情工情信息采集、土壤墒情监测、用水调度管理等系统各自独立 ,互不联系 ,没有形成一体化 ,系统综合集成能力差 ,不能更科学地为调度管理提供决策依据。

h. 信息安全保密性差。由于各个平台具有自己的安全策略 ,给交叉用户带来使用上的不便 ,存在用户身份被冒充、电子邮件被泄密、网络服务被攻击等问题 ,另外 ,系统防病毒体系不够健全时 ,存在着信息被盗、信息被篡改等安全隐患。

2 实现灌区信息化的对策

2.1 多渠道、多元化筹措资金 ,保证资金投入

灌区信息化建设科技含量高 ,资金投入大 ,要积极调动各方面因素筹集资金 ,资金的来源应形成“ 政府引导、社会共建 ”的多渠道、多元化投资格局 ,即“ 政府投资、政策集资、社会融资、民营出资、银行贷款、利用外资^[3]。

2.2 全面规划 ,统一标准

灌区信息化建设工程的立项审批、规划、设计、施工和质量评定需实行统一组织和管理 ,做到灌区信息化建设“ 一盘棋 ”。灌区信息化标准体系包括建立规范化的数据分类和编码标准、元数据标准及管理标准、术语和数据字典标准、数据质量控制标准、数据格式转换标准、空间数据定位标准、信息系统安全和保密标准、信息采集与交换标准等^[4]。

2.3 合理设计内容 ,恰当配置模块

一般来讲 ,灌区信息化研究分为硬件和软件两个方面 ,其建设内容主要包括输配水及量水监测系统、渠系建筑物安全监测与控制系统、水情信息采集系统、土壤墒情监测与采集系统、灌区综合管理数据库系统、计算机网络通讯及办公自动化系统和灌区管理决策支持系统等。灌区信息化要根据灌区规模进行模块配置 ,灌区信息化建设模块配置见表 1。

表 1 灌区信息化建设模块配置参考

模块名称	灌区类型		
	大型	中型	小型
输配水及量水监测系统	✓	✓	
渠系建筑物安全监测与控制系统	✓		
水情信息采集系统	✓	✓	
土壤墒情监测与采集系统	✓		
灌区综合管理数据库系统	✓	✓	✓
计算机网络通讯及办公自动化系统	✓	✓	✓
灌区管理决策支持系统	✓	✓	

2.4 建立公用信息平台 ,实现资源共享

灌区公用信息平台包括灌区通信、计算机网络和公用数据库三个方面。灌区可根据本地区条件及实际工作需要 ,组建起由公用分组数据交换网、有线电话网、超短波等组成的通信网络。在建立局域网络系统时要充分利用网络资源 ,实现信息的快捷传输、处理和共享 ,并保证实时性、准确性、可靠性和安全性。灌区公用数据库包括水文数据库、基础工情数据库、水利空间数据库和社会经济数据库。

2.5 引入高新技术 ,软件、硬件一起抓

灌区信息化建设要引入高新技术 ,主要有 :①数学模拟仿真技术 :使用高性能计算机软件和各类传感设备 ,把灌区水情、工情、土壤墒情、气象等数据库集成 ,提供逼真的三维水系统及其他形象系统 ;②3S 技术 :利用 GIS、GPS 和 RS 技术 ,从事灌区水资源调查、水质分析、土壤利用评价等 ;③数据库技术 :利用智能数据库、分布式数据库及面向对象数据库等技术 ,实现对灌区水利数据的智力支持及数据共享 ;④多源信息同化技术 :利用这一技术对多源降雨、单点资料进行判错、纠错、校正 ,进行空间和时间的插补、延展和统计分析。

在具体工作中 ,还要软件、硬件一起抓 ,一方面要加强硬件建设 ,如通过水利部“ 948 ”项目引进灌区水资源优化调度关键技术设备 ,另一方面要组织一流科研机构联合攻关 ,加强软件和应用系统建设。

2.6 吻合系统接口 ,加强系统集成

灌区信息化建设系统按照行政关系隶属于上级水利系统 ,但各级之间没有直接的控制关系 ,只要求提供标准接口 ,并按各级水利部门的职责和隶属关

系,由通信和计算机骨干网络系统相互连接,实现信息共享和成果共享。灌区信息化建设系统之间以及灌区与上级系统之间的接口可用图 1 表示。

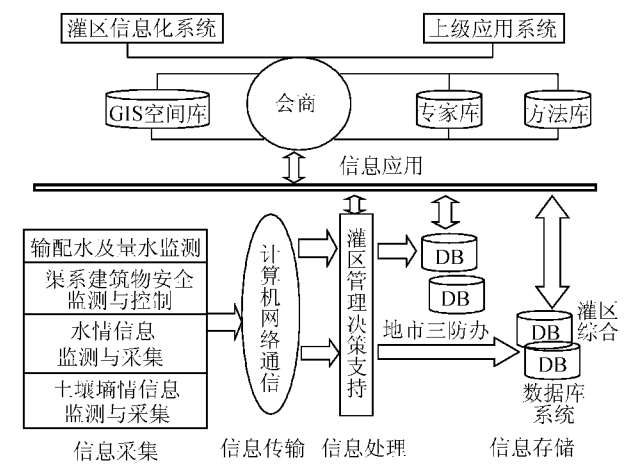


图 1 灌区信息化建设系统接口关系

处理好各接口的关系,对开展系统集成、克服系统之间的条块分割状态、有效利用各种信息资源及方便灌区管理等都有利。实现灌区信息化系统集成,要根据用户需求,优选各种技术和产品,将各个分离子系统连接成为一个完整、可靠、经济和有效的整体,并使之能彼此协调工作,发挥整体效益,达到整体优化的目的。

(上接第 58 页)随降雨历时的变化情况。可以看出,降雨间隔时间也是影响径流水质的重要因素。前一场降雨与后一场降雨的间隔时间越长,地面污染物积累越多,降雨径流污染越严重。此外,不同降雨强度和降雨量对地面污染物的冲刷、稀释和溶解作用不同。一般情况是,降雨强度越大、降雨量越多,对污染面冲刷和淋洗越彻底^[7]。

武汉的雨季主要集中在每年的 3~8 月份,一般 6 月份降雨强度大,降雨量多,对地面污染物的冲刷和淋洗较彻底,这时降雨初期径流水质污染较严重。降雨径流污染水质状况还与降雨时的天气因素有关,一般降雨时,风力越大降雨径流负荷越高。

3 结 论

a. 城区降雨径流污染物含量较高,主要是悬浮固体污染物和有机污染物,一般规律是:初期径流污染较严重,随着降雨时间的延长, $\rho(\text{COD})$ 和 $\rho(\text{SS})$ 的质量浓度一般降低到 10 mg/L 左右。

b. 路面污染状况、地面渗透性、树木植被状况等汇水面性质对降雨径流水质有着不可忽视的影响。路面污染越严重,即径流悬浮物 SS 含量越高,径流 COD 含量越大。

c. 除了降雨强度和降雨量外,降雨间隔时间对

2.7 建立信息安全体系,进行网络安全风险分析

水利信息安全将贯穿灌区信息化工程建设和运行的整个生命周期。建立完整的信息安全体系和进行网络安全风险分析的内容有:①保证灌区网络的物理安全,避免雷击、火灾、地震等威胁,预防电源故障造成设备断电以至操作系统引导失败或数据库信息丢失,防止设备被盗、被毁造成数据丢失或信息泄漏。②保障灌区水利信息的安全,包括信息的可靠性、保密性、完整性、不可抵赖性和可控性。③建立完善的灌区安全管理体系,包括系统安全管理、安全服务管理、安全机制管理和安全培训。

参考文献:

[1] Ministry of Water Resources and Electric Power. Irrigation and drainage in China[M]. Beijing:China Water Resources and Electric Power Press,1987.

[2] 年立新.加快实现灌区信息化建设[J].中国农村水利水电,2001(9):10~11.

[3] 广东省水利厅.广东省水利现代化建设规划纲要[M].北京:中国水利水电出版社,2002.

[4] 刘汉宇.水利信息化标准体系建设的思路[J].水利技术监督,2003(1):9~11.

(收稿日期 2004-03-24 编辑 徐 娟)

城区降雨径流水质也有明显影响,一般降雨间隔越长,径流污染负荷越高。

d.对城市降雨径流水质进行研究,为合理利用雨水资源、控制城市非点源污染以及维持河系生态平衡有着重要意义。

参考文献:

[1] Katerina P,Christopher F M. Impact of road runoff on receiving streams in eastern England[J]. Water Resoirces,1999,33(7):1627~1633.

[2] Lee J H,Woong B. Characterization of urban stormwater runoff[J]. Water Resources,2000,34(6):1773~1780.

[3] 杨建锋.城市化和雨水利用[J].北京水利,2001(1):22~23.

[4] 蒋海燕,刘敏,顾琦,等.上海城市降水径流营养盐氮负荷及空间分佈[J].城市环境与城市生态,2002,15(1):15~17.

[5] 国家环保局.水和废水监测分析方法[M].第3版.北京:中国环境科学出版社,1989.

[6] Gromaire-Mertz M C,Garnaud S,Gonzalez A,et al. Characterization of urban runoff pollutionin Paris[J]. Water Science and Technology,1999,39(2):1~8.

[7] 车伍,欧岚,汪慧贞,等.北京城区雨水径流水质及其主要影响因素[J].环境污染治理技术与设备,2002,3(1):33~37.

(收稿日期 2003-11-26 编辑 高渭文)