

我国水利信息化建设的难点与对策

刘武艺,邵东国,张 鹏

(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 在分析我国水利信息化建设现状及其与国外差距的基础上,比较系统深入地分析了当前我国水利信息化建设中面临的诸如认识欠缺、公共平台差、市场不规范等难点问题,并提出了信息化工程前期立项、中期建设、后期管理的一些对策和建议。

关键词 水利信息化 水利现代化 数字水利

中图分类号 :TV-39 **文献标识码** :A **文章编号** :1006-7647(2005)01-0067-04

Some problems in water conservancy informatization construction in China and countermeasures//LIU Wu-yi,SHAO Dong-guo,ZHANG Peng (State Key Laboratory of Water Resources and Hydropower Engineering Science, Wuhan University, Wuhan 430072, China)

Abstract :Based on an analysis of the current situation of water conservancy informatization construction (WCIC) in China and the gap between China and foreign countries in WCIC, some problems in WCIC in China were pointed out, such as low awareness towards WCIC, friction in public database, non-effective management of hydrological information market, and so on. Finally, some countermeasures were put forward concerning different phases of the informatization project, including the pre-stage programming, mid-stage construction, and post-stage management.

Key Word :informatization of water conservancy ; modernization of water conservancy ; digital water conservancy

1 我国水利信息化建设现状

我国水利信息化建设发展历程大体可分为以下几个阶段:

- a. 信息化启动阶段.“七五”以前,水利信息化在一些水利领域开始应用,特别在水文系统自 20 世纪 70 年代就开始使用 TQ-16 型计算机、VAX 小型机及微机进行水文数据整编和存储.在“七五”期间,伴随着电子计算机和通信业的发展,信息化工作开始正式起步,各相关水利单位及科研院所分别开始组建各自的局域网,并将电子计算机用于数据处理及一些复杂运算.通信业的发展也改变了以往主要靠密码电报传送全国水利信息的落后手段.
- b. 信息化试点推广阶段.“八五”及“九五”时期是我国信息化发展最为迅速并在全 国范围内得以试点推广的时期.特别是在“八五”以后,网络作为信息传输方式更为便利迅速,使得各水利相关单位通过广域网连接并实现信息的远程传输显得势在必行.在此期间,国家自 1995 年起在全国范围内投资兴建全国水情计算机广域网,启动了“金水工程”,并在全 国范围内进行水利信息化试点推广工作,特别是在

广东、江苏、福建等发达地区以及长江、黄河、珠江等重要防汛流域进行水利信息化试点工作.实践证明,这些水利信息化项目,在 1998 年特大洪水中发挥了重要作用.

- c. 信息化全面实施阶段.自 2001 年至今,我国的水利信息化建设在全国范围内全面展开,2003 年,《全国水利信息化规划》正式出台.目前连接全国重点防洪省、直辖市和流域机构及水文部门的“国家水文数据库”已初步建成.覆盖全国的“国家防汛指挥系统工程”也已完成了总体设计,并进入立项建设阶段,部分项目已付诸实施;“数字黄河”、“数字淮河”工程已开始启动,同时上海水务部门已在规划同“数字上海”同步的“数字水务”工程.随着通信、卫星和计算机技术的更进一步发展,全国各水利系统已初步实现了从水情雨情信息的采集、传输、接收、处理、监视到联机洪水预报.在 2003 年淮河防汛中,水利部成功运用了“卫星异地会商系统”,同时随着水利部、中国水利、水利科技、水信息网等信息网站的开通,水利信息已经初步实现社会化.近年来,随着电子政务在各水利部门的推广,使得远程文件传输、公文管理和档案管理已成为可能,少数部门已开始

2 我国水利信息化同国外的差距

西方发达国家信息化起步较早,信息化水平也相应较高.据中国水利现代化研究课题组 2004 年 2 月的调查结果显示,我国水利信息化指数(指洪水预警、水资源调度、水生态监控系统覆盖率、水利设施自动化率和电子政务实现程度等)现状值仅为 30%,而美国和日本等发达国家在 20 世纪 90 年代水利信息化指数就达 95% 以上.

我国水利信息化建设同国外的差距具体表现在以下几个方面:

a. 国外的水利管理部门对基础数据比较重视,各水文测站、用水户等的数据一般都由计算机管理,存储在文件或数据库中.在我国,许多方面虽有足够的经验,但没有形成完备的基础数据资料.美、日等水利信息化发达国家,自 20 世纪 60 年代就开始进行水利信息基础数据库建设,到 2001 年 7 月美国地质调查局创办的国家水信息系统网站能从遍布全美的 150 多万个地质调查局的资料采集点上采集资料,用户可以在网上获得实时数据和档案数据^[1].我国水利信息基础数据库建设面临着测站稀少、基础数据缺少的现状,有关调查资料显示,我国大型灌区平均 0.37 万 hm^2 才有一个水位、流量观测点,单位测点控制渠道长度达 94 km,根本无法对用水户的用水信息进行实时监控和反馈^[2].

b. 西方发达国家 IT 业较发达,同信息化工程配套的通信及计算机网络建设工程也较完备,而我国水利信息公共网还未在全国范围内实现共享,某些地区通信手段仍较落后.据中国信息产业部电信管理局的调查^①显示,目前中国互联网普及率只有 4%,而北美和欧洲已分别达到 39% 和 27%,亚太地区也达到了 22%.互联网建设的落后严重制约着我国水利信息化建设.

c. 发达国家信息化所需软件由国家信息化部门统一研发,因此在信息化软件的标准化和通用程度方面做得较好,而我国目前所开发出的信息化软件大多存在着通用程度不高、性能单一的问题.发达国家水利信息化软件比较成熟,在软件开发过程中比较注重其通用性和模块化,开发出的信息化软件在应用上具有良好的适用性和可操作性^[3].我国水利信息化软件研发刚刚起步,且大多数由一些水利信息化公司完成,各公司之间由于存在着技术垄断,开发出的软件无法保证通用性.此外,大多数信息化

公司所研发的软件仅是针对某一地区的水利信息化建设,性能单一,无法在全国范围内推广.

3 我国水利信息化建设的难点

我国水利信息化建设虽已取得一定的成就,但要实现由传统水利向现代水利、可持续发展水利的转变,实现水利信息化并最终得以现代化仍面临着诸多的难点.

a. 如何强化水利信息化认识.我国水利信息化建设虽已在全国范围内展开,但目前许多地方的水利信息化建设仍仅局限于盲目搞“形象工程”,甚至有些地区的水利系统将水利信息化简单理解为添置几台办公电脑,建立信息网络.这和水利信息化所强调的集信息采集、传输、存储、处理于一体的水利信息化存在着相当大的差距.究其原因,主要是对水利信息化缺乏深刻认识.

b. 如何建立全国水利信息基础数据库.建立覆盖全国的水利信息基础数据库的主要任务就是要建立全国范围内的流域、湖泊、水库以及灌区的水利信息数字档案.由于我国大部分地区长期以来轻视数据资料的收集、整理,信息化建设基础比较薄弱,大量的基础资料尚未数字化,仍停留在纸张、照片等介质上^[4],使得数据库的信息存储不可能在短期内实现“一步到位”,必须采取手工或其他手段将以前积累的工作资料输入数据库中.就我国目前的信息化水平来看,这是一项繁重又紧迫的工作.

c. 如何实现全国水利信息化统一布局、统一管理.由水利部信息化工作领导小组办公室主持编写的《全国水利信息化规划》(即“金水工程”规划)虽已出台,但我国水利信息化建设仍呈现参差不齐的格局.沿海发达地区信息化建设投资力度较大,水利信息化程度较高,中西部地区信息化建设则相对落后.水利信息化建设作为一项覆盖全国的水利现代化战略举措,只有在全国范围内实现各地区、各流域的信息化建设统筹规划布局,统一管理,才能切实有效地提升水利事业活动的效率和效能.

d. 如何分配信息化建设软、硬件投入.信息化建设中硬件和软件的建设必须齐头并进,但在我国当前的水利信息化建设投入方面,呈现只重视硬件投入、不重视软件开发投入的倾向.某些领域虽有相关软件开发,但存在着性能单一,扩充性差,通用性不高等系列问题.这不但使得硬件不能充分发挥效力,系统操作维护困难,资料整理分析等后续工作仍需要手工操作,没有真正减轻工作量和提高工作效率.

①国家信息中心,中国信息协会.中国信息年鉴(2003),2004.

率,相反造成大量投资浪费。

e. 如何建立全国水利信息化公共平台. 在水利信息化建设过程中由于存在着各种信息基础设施与共享机制建设不配套问题,使得有限的信息资源共享困难,并严重制约着水利信息化公共平台建设^[5],主要表现在 网络基础设施不足,阻碍信息交流 ;服务目标单一,导致条块分割 ;信息化标准规范不健全,各地区的信息化建设各自为政、各自封闭,形成数字鸿沟 ;共享机制缺乏,产生信息壁垒。

f. 如何筹措水利信息化建设资金. 由于我国水利工程建设资金长期以来是靠国家投资,各级地方水利部门仅依赖国家水利投资搞信息化建设,这样势必造成水利信息化经费投入的严重不足,从而导致我国水利信息化建设基础设施薄弱,信息源开发不足,信息采集和传输手段普遍较为落后的问题^[6]。

g. 如何规范水利信息系统工程市场. 我国水利信息系统工程市场还很不规范,还没有形成完善的市场机制. 在信息化工程建设前期,缺乏对项目的可行性论证和对用户需求全面、准确地分析,缺乏对信息化工程承建单位能力、信誉、资质的认定,这就给一些信息化建设公司弄虚作假提供了可乘之机 ;在信息化建设过程中,缺乏对工程进度和资金的严格控制,这就造成许多信息化项目不成功、不完善,并迟迟不能完成,“豆腐渣”工程层出不穷。

h. 如何培养和引进水利 IT 人才. 水利系统信息化人才匮乏,尤其缺乏 IT 管理人才和技术人才. 要达到我国水利信息化建设的近期和远期目标,必须具备一批水利行业 IT 人才. 我国水利系统信息化人才存在的主要问题是 :信息化普及程度不高,专业技术人员缺乏,网络管理和软件开发技术骨干引进难。

4 我国水利信息化建设的对策

当前,要按中央提出的“以信息化带动工业化,以工业化促进信息化”的要求,实现水利信息化建设的各期目标,解决我国水利信息化建设所面临的难点,必须采取一系列行之有效的对策。

a. 加大宣传,提高专业队伍的信息化水平. 我国水利现代化建设任务繁重,必须深刻认识水利信息化在当前和今后一个时期水利改革与发展中的重要作用,把水利信息化作为一项战略性任务,抓紧抓好. 要确实提高水利系统广大职工的信息化水平,并造就一批水利信息化专业人才. 为此,可在水利系统定期举办水利信息化培训班,对水利信息化建设和管理的一线人员实行持证上岗,同时可建立信息化宣传网站以普及水利信息化知识。

b. 全面规划,加强管理. 水利信息化是一项覆

盖全国的系统工程,因此应做到全面规划、统一标准,全面推进我国水利信息化建设. 目前,由水利部信息化工作领导小组办公室制定的《全国水利信息化规划》已出台,各省级水利部门应在此规划的宏观指引下,充分利用现有资源,制定出各省、地(市)的信息化实施标准及细则,在拟定细则的过程中,要根据实际工作需要,采用统一的技术标准和规范,为网络化和资源共享打基础,尤其要杜绝低水平开发和重复建设^[7]。同时,要加强对水利信息化基础设施、网络的维护和管理,各省、地(市)要建立独立的水利信息化专门机构,实行信息化专人负责制,以确保水利信息化工程的正常运行。

c. 全方位、多渠道融资. 水利信息化科技含量高,资金投入大. 要解决信息化建设的资金投入问题,可以实行分项建设、分级负担的投资模式. 全国性的水利信息化建设设施可以由国家承担,各地的水利信息化建设资金来源应以各级财政投入为主. 此外,水利信息化建设应纳入各级计划部门的水利基本建设计划,各级财政预算要有水利信息化科目,水利信息化资金在水利投入中应占一定的比例,逐年投入,分步建设,逐步完善^[8]。在水库、河道、灌区、水电等新建和改造项目中,要根据工程性质和规模,确定该项目信息化建设的资金比例,吸收一些水利信息化受益单位、企业投资,以“工程带信息化”,要按照有关规定,加强资金管理,采取多种措施节约资金。

d. 信息化建设引入监理制. 要规范我国水利信息化市场,必须同其他水利工程一样,引入监督管理机制. 信息产业部已于 2002 年 12 月出台了《信息系统工程监理暂行规定》,同时《水利部信息化建设管理暂行办法》也已在 2003 年 9 月 1 日颁布实行. 各级水利部门要结合水利系统的行业特色,培养一批水利信息化监理工程师,做好信息化建设的不同阶段(项目准备阶段、项目招投标阶段、项目实施阶段、项目试运行及验收阶段)的监理工作^[9],以确保水利信息化项目保质、保量按期完成。

e. 加快水利信息网络建设步伐. 要建立辐射全国的水利信息公共网络,可先在各地地方水利系统建立各自的信息资料数据库及水利信息化专网,逐级验收达标后,再实现辐射全国的公网连接. 各地水利系统在水利信息化专网组建过程中,要做到统一标准,规范接口,以便和公网连接,实现水利系统内部信息资源的全面共享. 同时各级水利网站之间应具有数据、语音、视频的网上传输,非机密文件、资料的网上交换等功能. 还应能够借助各级水利互联网站,推行政务公开,加强政府机关与社会各界的联系,通过互联网发布招标公告,公布水利政策法规及办事

程序,便于社会监督^[10]。

f. 转变用人机制,吸引 IT 人才投身水利信息化建设. 水利信息化行业是一项集水利、信息产业于一体的新型行业,科技含量高,智力密集,所涉及的领域宽广,对实践经验要求高,这就需要一批高素质的信息化专门人才. 在我国水利系统人才队伍中,长期存在着‘懂水利多,懂电脑少’的现象. 要改变现有的人才现状,突破传统的用人机制,改变论资排辈的局面,就必须加强信息化建设队伍的专业化、年轻化、骨干化. 对信息化建设的一线人员要将掌握信息化知识的程度和计算机应用水平作为重要的考核内容. 要提高水利信息化一线员工的福利待遇,改善办公环境,改变以往认为水利行业条件艰苦的观念,吸引 IT 人才到水利行业就业、创业,吸引一些专业信息化公司从事水利信息化工作. 同时,要会同科研单位和大专院校,开展联合攻关,借‘脑’加快水利信息化发展.

5 结 语

随着我国经济和社会的发展,水资源所面临的“洪涝灾害、干旱缺水、水污染”三大公害问题日益突出,并已经开始制约国民经济和社会的发展. 要解决这些问题,就必须突破传统治水思路,依靠科技进步. 在水利现代化建设中,必须大力推进水利信息化的进程,把水利信息化作为一项战略任务,通过国家防汛指挥系统等一系列系统的建设,提高信息采集、传输的时效性和自动化水平,为实现水资源优化配置提供手段,为防汛抗旱提供依据,为水利更好地服务经济社会的发展创造条件. 在这个过程中,水利信息化是必由之路,它促进水资源统一管理、优化配置以及水利现代化的实现,从而最终建成中国的‘数字水利’工程.

参考文献：

[1] Seam A, Salewicz K A, Aronson J E. An interactive reservoir management system for lake Kariba [J]. European Journal of Operational Research, 1998, 107 : 119—136.

[2] 李晶. 新时期水利情报信息工作的改革和创新 [J]. 水利发展研究, 2001 (6) : 31—33.

[3] 谭华, 刘耘, 桂文军. 水利信息化标准体系建设初探 [J]. 人民长江, 2002 (12) : 41—43.

[4] 谭徐明, 吕娟. 江河水利志是水利信息化建设的重要基础工作 [J]. 中国水利, 2002 (8) : 73.

[5] 王巍. 发展骨干通信网 服务水利信息化 [J]. 北京水利, 2002 (2) : 38—39.

[6] 张建云. 水利信息化的发展思路和建设任务 [J]. 中国水利, 2000 (9) : 31—33.

[7] 蔡阳. 信息化推动现代化——水利迎接‘数字’挑战 [J]. 中国水利, 2003 (2) : 28—31.

[8] 李汝庆, 程传伟. 关于加快水利信息化建设的思考 [J].

吉林水利, 2003 (5) : 32—33.

[9] 胡国星. 关于水利信息化的若干思考 [J]. 中国水利, 2002 (11) : 50—51.

[10] 刘汉字. 水利信息化标准体系建设思路 [J]. 水利技术监督, 2003 (1) : 9—11.

(收稿日期 2004-03-11 编辑 熊水斌)

(上接第 63 页)

参考文献：

[1] 姜文来. 水资源价值论 [M]. 北京 : 科学出版社, 1998. 88—89 ; 120—128.

[2] 张屹山. 影子价格的经济含义及其应用 [J]. 吉林大学社会科学学报, 1990 (2) : 78—83.

[3] 毛春梅, 陶晓燕, 朱九龙, 等. 影子价格法在水资源价值理论测算中的应用 [J]. 自然资源学报, 2002, 17 (6) : 757—761.

[4] 李金昌. 资源核算论 [M]. 北京 : 海洋出版社, 1991. 85—90.

[5] 辛长爽, 金锐. 水资源价值及其确定方法研究 [J]. 西北水资源与水工程, 2002, 13 (4) : 15—17.

[6] 吴新民, 潘根兴. 自然资源价值的形成与评价方法浅议 [J]. 经济地理, 2003, 23 (3) : 323—326.

[7] 陈祖海. 基于边际机会成本理论的水资源定价实证分析 [J]. 中南民族大学学报 (自然科学版), 2003, 22 (4) : 75—77.

[8] 黄廷林, 李梅, 王晓昌, 等. 再生水资源价值理论与价值模型的建立 [J]. 中国给水排水, 2002, 18 (12) : 22—24.

[9] 邱德华, 沈菊琴. 水资源资产价值评估的收益现值法研究 [J]. 河海大学学报 (自然科学版), 2001, 29 (2) : 26—29.

[10] 李永根, 王晓贞. 天然水资源价值理论及其实用计算方法 [J]. 水利经济, 2003, 21 (3) : 30—32.

[11] 沈大军. 水价理论与实践 [M]. 北京 : 科学出版社, 1999. 98—116.

[12] 胡岩, 曹升乐, 赵然杭, 等. 水资源价值模糊评判模型 [J]. 山东大学学报 (工学版), 2003, 33 (3) : 341—345.

[14] 司训练, 张华伦, 李玲. 水资源层次优化定价问题研究 [J]. 价格理论与实践, 2003 (7) : 46—47.

(收稿日期 2004-04-20 编辑 熊水斌)

(上接第 33 页)

参考文献：

[1] GB50289-98, 堤防工程设计规范 [S].

[2] SL260-98, 堤防工程施工规范 [S].

[3] 董哲仁. 堤防除险加固实用技术 [M]. 北京 : 中国水利水电出版社, 1999.

[4] 董哲仁. 堤防抢险实用技术 [M]. 北京 : 中国水利水电出版社, 1999.

(收稿日期 2004-08-05 编辑 熊水斌)