

## 成果与方法

# 打造水土资源管理信息平台 确保黄河水资源可持续利用

孙志平<sup>1</sup>, 姜明珠<sup>2</sup>, 宋圣家<sup>1</sup>

(1. 济南黄河河务局, 山东 济南 250032; 2. 历城黄河河务局, 山东 济南 250108)

摘要: 根据山东省沿黄地区水土资源开发利用现状, 为确保水资源的可持续利用, 建立水土资源信息自动化管理系统是实现水土资源管理科学化的需要, 是时代的需要, 是供水安全的需要。目前, 已具备了建设该系统的条件。

关键词: 水土资源; 信息自动化; 管理系统; 开发利用; 黄河

中图分类号: TV882.1; F323.213 文献标识码: A

黄河是山东省最大的客水资源。现在, 引黄供水范围涉及 11 个市、68 个县, 覆盖全省 50% 的土地面积。充分开发和利用沿黄地区水土资源, 对国民经济发展具有十分重要的意义。为便于适时制定科学调配水资源的计划, 提高水源的利用率, 根据沿黄灌区水资源利用、管理工作现状, 现提出建立水土资源信息自动化管理系统的设想。

## 1 建立水土资源信息自动化管理系统的必要性

### 1.1 概况

解放以前, 黄河沿岸基本上是盐碱涝洼地, “雨季水茫茫、旱季白茫茫”。新中国成立后, 党领导人民与黄河洪水作斗争, 并同时探索利用水土资源改变农村状况的途径。山东省率先进行了引黄河水的试验, 首创了开发沿黄水土资源的历史。1950 年在利津县碭家嘴黄河大堤上修建了第一座引黄闸, 引水流量  $1 \text{ m}^3/\text{s}$ , 经过一年的引黄灌溉, 不但将涝洼盐碱土地改造成良田, 还淤高了地面, 加固了堤防, 并解决了利津、沾化两县 20 万人口的吃水难问题。自此以后, 引黄事业迅猛发展。20 世纪 70 年代灌溉面积 1100 万亩、80 年代 2034 万亩、90 年代 3437.17 万亩, 现年平均引水量 78 亿  $\text{m}^3$  左右, 取得了巨大的经济和社会效益<sup>[1]</sup>。然而, 随着引黄事业的发展, 影响范围逐渐自黄河下游向上扩大, 出现了新的问题和矛盾: 一是需水量急剧增加, 水源的供需矛盾日益紧张。尤其在每年的 4 至 6 月份用水高峰期, 黄河出现了断流现象, 断流时间越来越长, 1997 年利

津站断流达 226 天, 严重制约了引黄用水。二是供水处于无序状态, 不能兼顾工业、农业、生活、生态和黄河输沙用水, 在需水高峰期不能做到先急后缓。三是水量需求和可供水量的信息传输缓慢, 准确度差, 不能满足科学调水的需要。四是一旦有水可用, 灌区不能根据需要统一分配, 近处大水漫灌, 远处无水可用。五是由于沿岸排放污水, 使黄河水质降低。上述新问题、新矛盾的出现严重危及引黄事业的发展, 也鼓励人们更加努力探索推进引黄事业的新途径。山东省首先采取了轮灌的措施, 将全省引黄灌区划分为 3 个区域, 自下而上进行灌溉。根据来水情况, 先供生活和生态用水, 依次是工业、农业用水, 并根据用水量确定一定比例, 从引水口进行控制。开发实施了涵闸远程监控系统, 运用计算机信息传输控制闸门启闭, 强化了统一调水措施。又建立了黄河水文信息自动化管理网络, 随时掌握水量信息, 分段监控水质变化情况, 为制止污染提供了条件。各地还根据自身条件, 修建了一大批蓄水水库, 做到了蓄用并举。这些措施的落实, 实现了黄河常年不断流、水质不超标, 扭转了水资源紧缺等造成的被动局面。事实充分说明, 引黄事业的发展历程, 就是随时发现问题、运用先进技术解决问题的开拓创新过程。

### 1.2 存在的问题

当前, 山东省黄河供水区域水土资源开发利用还存在以下问题: 一是水量浪费现象比较严重, 农田灌溉依然是大水漫灌。目前, 农田灌溉平均用水

收稿日期: 2004-11-09; 修订日期: 2004-12-10; 编辑: 王先起

作者简介: 孙志平 (1969 - ), 男, 山东诸城人, 工程师, 从事计算机网络维护工作。

700~800 m<sup>3</sup>/亩,个别灌区达 1 300 m<sup>3</sup>/亩,高出先进灌区近 1 倍;工业用水定额 300~600 m<sup>3</sup>/万元产值,比先进国家高出 3 到 4 倍<sup>[2]</sup>。二是农田灌溉区内还不能根据需要,按照先急后缓的原则统一调度水资源。三是旱情、土壤墒情、地下水位以及农作物需水时间等信息搜集不能达到及时准确。四是对局部区域供水数量和时间周期不能及时把握,根据水源可用时间和数量调整农作物种植结构的措施难以实施。

### 1.3 科学管理的需要

及时、准确掌握灌溉区的农田墒情和水量需求信息是实现灌区水量统一调度、确保成效的基础。当旱情严重时,要兼顾供水区域生态、生活和生产用水,稳定社会秩序,其任务十分艰巨。要实现水资源的合理调配,制定切实可行的调水计划,并采取强有力的措施贯彻执行是关键。计划的可行性取决于掌握水量供需信息的及时性和准确性。当前黄河流域内建成的调水控制自动化涵闸远程监控系统的运用情况充分证明,闸门自动化控制保证了水调指令坚决执行。然而,对于每个灌区,要进一步提高水资源利用率,必须适时把握地下、地表需水状况。尤其在旱情紧急时的应急调水,制定调水方案更需要依据真实旱情以确保时效性。灌区供水以后,及时掌握旱情缓解程度和区域降雨、土壤墒情变化,调整下一步的调水方案,这也要依赖旱情信息的反馈。现在,采集旱情信息的途径,主要有三条:一是实地考察;二是听水管人员的汇报;三是气象、水情分析。但这些信息采集方式暴露出一些问题:一是信息适时性差。旱情信息从供水区域反映到调水决策部门,中间需要逐级汇报等环节,传输的时间过长。二是旱情信息准确性差。旱情信息采集人员、水管人员受局部利益的驱使,所报情况有虚假成分在所难免。三是信息具有片面性。旱情信息应包括时降降雨量、土壤墒情、地下水变化、农作物水量需求量和程度等能全面反映区域旱情的综合信息,而水管人员的信息汇报则往往不能准确全面。由此可见,要更科学地调配水资源,必须建立水土资源信息自动化管理系统。另外,水土资源信息自动化管理系统的建立,可以推动引黄灌区灌溉向自动化控制方向发展,有利于滴灌、微灌、喷灌等节水灌溉技术的推广应用,还能减少水管人员的劳动强度。

### 1.4 时代的需要

当前,黄河灌区调水指令执行、供水效果的信息反馈是采用行政管理方式。随着信息时代的到来,调水工作由单纯靠行政管理向科学化、自动化发展,这是信息时代的要求。然而,调水工作要科学化,水土资源信息管理必须首先实现自动化。

### 1.5 供水安全的需要

确保“黄河水质不超标”,是充分发挥供水效益的前提。一旦黄河水质遭到破坏,造成经济损失、甚至人身健康伤害,后果是严重的。在确保水源质量符合标准的条件下实施调水,是涉及供水区内经济和社会安全以及人身健康的大事,是以人为本理念的体现。引黄事业越发展,对黄河水质安全的要求越高。建立水土资源信息管理自动化系统以后,能够及时地掌握水质状况,确保安全供水。

## 2 建设水土资源信息自动化管理系统的可行性

(1)黄河灌区信息自动化管理的实现,为建设水土资源信息自动化管理系统铺平了道路。现在,我国的气象分析、水文数据采集和处理等都实现了自动化管理,数字化传输已经普及。这些条件是建立水土资源信息自动化管理系统的必要基础。比如,采集土壤墒情和地下水位等信息的中间传输设备,可以并在电信设备上,既能节约大量的资金和设备,又可保证工作的正常进行,只是需要增加相关的数字采集遥感设备。

(2)黄河信息数字化网络建成以后为建立水土资源信息自动化管理系统提供了条件。从黄河信息数字化网络建成部分的运用情况看,系统功能实现后,不但可为黄河治理开发的科学化开辟新路,而且可为建立整个灌区水土资源信息自动化管理系统提供水源和水质保护信息支持。水土资源信息管理自动化系统建成后,实现与黄河信息网络的信息资源共享,必然能够提高水土资源利用价值。比如,整个黄河流域的水库蓄水和河道流量状况,每天测报数次,这就便于山东省随时采集。而黄河流域机构水调部门读取水土资源信息自动化管理系统的旱情信息,有助于本着先急后缓原则,合理调配流域水资源,黄河水源的利用价值将大幅度提高。另外,黄河信息数字化网络的开发,还可为建立水土资源信息自动化管理系统提供大量从事和支持黄河治理开发事业的科技人才和可以借鉴的技术。

### 3 建立水土资源信息自动化管理系统的设想

#### 3.1 技术要点

建立水土资源信息自动化管理系统需要新技术开发。一是采集供水区域不同深度土壤含水量等数据的土壤墒情自动化采集遥感和数据传输技术,这需要开发或引进相关的传感器才能实现。二是工业和城市用水的信息采集和传输,也可由增设相应水量、水位信息采集设备直接输入系统。对于有蓄水库的,可将水库蓄水信息直接纳入信息网。三是不同农作物、不同时期的需水量数据,可由农业科技情报部门的计算机终端录入。四是数据库开发,需要组织计算机程序设计人员,进行程序设计。

#### 3.2 建立水土资源信息自动化管理系统的条件

建立该系统,一需要资金,二需要技术,三要有作保障。这些都需要动员社会力量解决。为此,要大力宣传建立水土资源信息自动化管理系统的意义,争取更多的人积极参与或帮助。

#### 3.3 科研和试点同时进行,加快系统建设进程

水土资源信息自动化管理系统建设需遵循项目开发建设基本程序,经可行性研究和决策后实施。应先搞好可行性研究、规划和设计等前期工作,积极探索需要解决的技术难点。为减少阻力,突破技术难点,减少盲目性,还需要事先在局部灌区进行试验,以便发现问题及时解决,避免浪费。

#### 3.4 争取政策支持,尽可能降低成本

水土资源信息自动化管理系统的建设是一项公益性事业,涉及十分广泛的信息资源。这些信息来源于水利、农业、土地管理等不同部门、不同行业。在市场经济条件下,要采集相关信息,实现信息资源

共享,可能会与各部门、各行业的利益冲突。但系统开发建设是为供水区域人民生活和生产服务,其性质决定不可能在信息采集方面花费大量资金,不应纳入有偿服务的领域。只有争取政府出台相应的政策,明确规定信息的无偿使用,才能保障信息的来源。

### 4 要注意的问题

随着科技创新速度加快,水土资源管理信息自动化程度会越来越高,信息采集的范围也将越来越大。信息管理系统的设计应基于现在,着眼于未来。既要在现有条件下设计,保证使用方便,又要为今后更广泛地开发运用创造条件。

当前,防汛部门的信息管理工作发展迅速,有一整套比较先进适用的信息管理系统,地表水测控、降雨预报分析等已多数实现了自动化;水质监测报告也已经逐步规范。在这个基础上进行水土资源信息自动化管理系统建设,应做到结合合理,以减少不必要的投入和工作难度。

实现水资源的可持续利用,构建水土资源信息自动化管理系统,需要有关单位的共同努力才能实现,不是近期所能解决的问题。唯望不久的将来,能实现水土资源信息自动化管理,以推进山东经济的快速发展。

### 参考文献:

- [1] 山东河务局. 山东黄河志 [Z]. 1988
- [2] 郝金之, 宋圣家. 黄河断流对国民经济的影响及对策 [A]. 杨朝飞. 黄河断流与流域可持续发展 [C]. 北京: 中国环境科学出版社, 40 - 45.

## Building Water and Soil Resources Managing Information Platform to Guarantee Continuous Utilization of Huanghe Water Resource

SUN Zhi - ping<sup>1</sup>, JIANGMing - zhu<sup>2</sup>, SONG Sheng - jia<sup>1</sup>

(1. Jinan Bureau of Huanghe River Matters Management, Shandong Jinan 250032; 2. Licheng Bureau of Huanghe River Matters Management, Shandong Jinan 250108)

**Abstract:** According to present Exploration and utilization condition of water and soil resource along Huanghe river area in Shandong province, and in order to guarantee continuous utilization of water resource, it is necessary and possible to set up automatic managing system of water and soil resource

**Key words:** Water and soil resource; information automation; managing system; exploration and utilization; Huanghe river