

辽宁省水资源监控能力建设项目 设计与研究

朱 菲

(辽宁省水利水电科学研究院有限责任公司 辽宁 沈阳 110003)

【摘 要】 长期以来,我国水资源管理处于水循环系统和取、用、排水系统监测设备缺乏,监测机制落后和信息化程度低的状态。由于没有统一的信息系统平台,严重阻碍了水资源管理向精细化、动态化和科学化的转变。因此,辽宁省在梳理和整合现有水利资源的基础上,初步建立了集取用水监控体系、水功能区监控体系和省级水资源监控管理信息平台三者于一体的信息化工程,有效弥补了辽宁省水资源信息化管理的空白,并与未来一个时期最严格的水资源管理制度和整个水资源管理的实施相适应。

【关键词】 水资源; 监控; 平台; 信息化

中图分类号: TV213.4

文献标志码: B

文章编号: 2096-0131(2019)07-046-05

Design and research of water resources monitoring capacity building project in Liaoning Province

ZHU Fei

(Liaoning Water Resources and Hydropower Research Institution Co., Ltd., Shenyang 110003, China)

Abstract: For a long time, Chinese water resources management has been in a state of lack of water circulation system and monitoring equipment for water collection, use and drainage systems, backward monitoring mechanism and low degree of informatization. The lack of a unified information system platform has seriously hindered the change of water resources management to refinement, dynamic and scientific. Therefore, on the basis of combing and integrating the existing water resources, Liaoning Province has initially established an information project integrating the monitoring system of water intake, the monitoring system of water functional areas and the provincial water resources monitoring and management information platform, which has effectively made up the gap of water resources information management in Liaoning Province and is suitable for the strictest water resources management system in the coming period and the implementation of the entire water resources management.

Key words: water resources; monitoring; platform; informatization

辽宁省水资源监控能力建设项目应严格按照水利部制定的统一标准、规约进行系统设计^[1],要按照满足“红线能显、现状能监、管理有措、决策有助和应急有策”的功能要求进行系统建设,其框架设计见图1。全

收稿日期: 2019-2-12

作者简介: 朱菲(1990—),女,工程师,硕士,主要从事水利自动化与信息化相关工作。

面定制水利部统一开发的三级通用软件(数据库系统和业务管理系统),以满足辽宁省(省、市、县水行政主管部门)和水利部、流域机构业务管理工作的需求。充分利用现有可利用的信息系统资源,进行相关系统的整合和集成,保证建设质量,使系统获得更丰富强大的功能,并避免资源浪费,初步建立起辽宁省水资源监控体系,并为未来系统的进一步扩充提供经验。

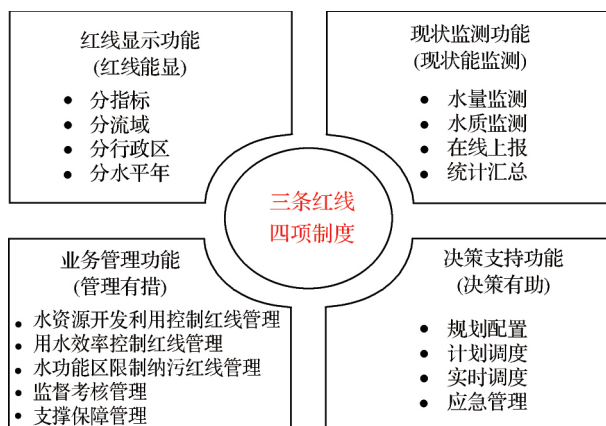


图1 水资源监控能力建设功能框架

1 取用水监控体系

1.1 取用水监控对象及现状

目前,辽宁省颁发取水许可证的取水许可总水量 113.3 亿 m^3 。其中,城市生活和工业取水许可水量 63.8 亿 m^3 ,农业取水许可水量 49.5 亿 m^3 。辽宁省自 2004 年开始,进行了取水计量远程监测系统建设。系统覆盖沈阳、鞍山、抚顺等 13 个市的水资源费应征额 50 万以上的自备水源取用水大户以及市、县自来水公司,共 280 个取水户 650 个监测点,监测水量为 10.84 亿 m^3 ,目前只有朝阳、本溪、铁岭 3 个市的监测系统仍在使用,而其他 10 个市的大部分站点由于系统建设缺少后续运行维护资金等原因,大多不能正常运行。辽宁省对农业灌溉取用水户的监测点很少,水平衡测试工作进行得也很少。因此,省水资源监控能力建设项目中取用水监控体系的建设内容包括建设 540 个取水水国

控监测点,对 325 个取用水户的取水量实现在线监测。

1.2 取用水监控体系结构设计

取用水监控体系由监测点、监控中心,以及监测点与监控中心的信息传输信道构成。监控中心统一部署在省水利厅的水资源监控管理信息平台,取用水监控体系结构见图 2。监测点包括管道型、渠道水位型两种形式,负责采集、发送水量监控信息和终端管理信息。监控中心主要是水资源监控管理信息平台部署的监控服务器,逻辑上属于信息传输与接收处理的一部分。系统运行时,监控平台接收各监测点遥测的各种要素信息,所有信息经处理后,再由其他应用系统使用。监测点与监控中心的信息传输信道由水利政务外网和移动 GPRS 网络组成,信息可双向传输。按照取水监测站点信息的安全等级,又分为普通型和加密型。省监控平台到监测点的信息传输流程,均为普通型,由省监控平台服务器发出指令,经水利信息政务外网、移动 GPRS 网络传递到各监测站的遥测终端机,遥测终端机根据省监控平台的命令,采取相应动作,反向上报各种数据,完成一次命令的执行。此信息流程主要用于对监测点遥测终端机的远程召测和远程设置。

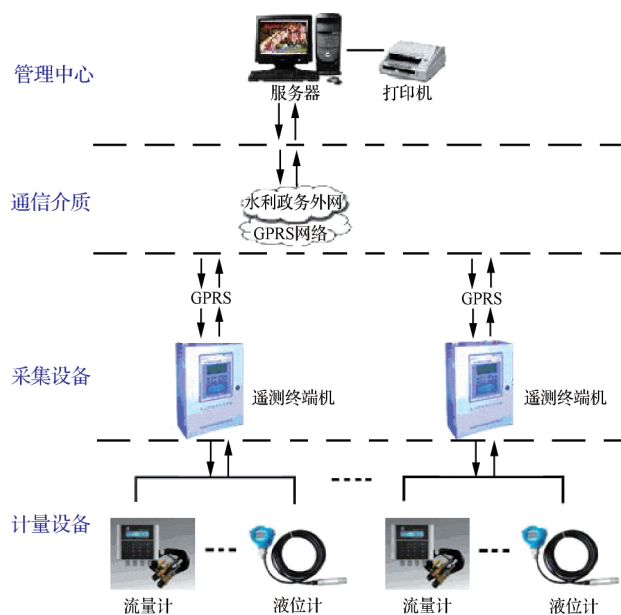


图2 数据传输流程

2 水功能区监控体系

2.1 水功能区监控对象及问题

水功能区监控体系的建设包括原省水环境监测中心及各分中心的改建,需补充购置新的仪器设备,进行实验室信息管理系统软件的试点开发,系统地提高其监测能力。这样能够实现对全省540个水功能区、10个国家重要应用水源和主要排污口的监测。使列入《全国重要江河湖泊水功能区划》考核名录的重要江河湖泊水功能区的监测达到100%,全国重要饮用水水源及保护区监测达到100%,使省内重要的水功能区得到全部监测。

目前,就全省范围而言,监测能力总体上处于较低水平,监测设备缺乏,主要有以下问题:①水功能区的监测覆盖率很低,在全省675个水功能区中,仅监测350个主要水功能区(包括国家重要水功能区),其他部分基本没有监测;②重要水功能区监测频率低,仍无法满足水功能区监督管理的需求^[2];③监测项目不全,仍有很多水功能区不能按照地表水环境质量标准实施全部基础性监测项目,而目前已经监测的水功能区监测项目平均在20~27项,仍有几个项目没有开展常规监测;④除了省中心具有一些现场应急监测能力外,其余中心现场监测和应急监测能力较低,甚至大多数分中心没有现场监测能力,无法应对紧急情况或及时快速的现场监测。

2.2 水功能区监控体系结构设计

水功能区监控体系建设按照目标与手段相匹配、任务与能力相适应的要求,以自动化、信息化为方向,结合各重要江河湖泊水功能区国控监测点监控的实际需要^[3],对建设范围内的重要饮用水水源地和实验室在其现有基础上配置基本监测设施,实现监测能力基本达标要求。

水功能区监测系统主要由两部分组成:①实验室能力建设;②实验室信息管理。本项目确定的需加强水功能区监测能力的省水环境监测中心实验室1个,

水环境监测分中心12个。根据水功能区监测点布置的总体情况以及目前的水质监测水平,辽宁省水功能区监测点主要以巡测为主(水质巡测即经常性水质监测、取样实验室化验方式),所有水功能区和饮用水水源地均采用巡测方式。通过实验室能力建设,为省中心或分中心配备必要的水质采样车辆、现场监测设备和实验室分析仪器,以满足监测的实际需要。采集的样品在实验室内分析,通过实验室信息管理系统进行流程管理,控制检测精度和检测质量,以自动或人工的方式收集检测数据,并在完成数据分析和质量评估后,报送至水资源监控管理信息平台数据库。

3 省级水资源监控管理信息平台

辽宁省水资源监控管理信息平台为各级水行政主管部门实施最严格水资源管理制度及未来一个时期整个水资源管理提供了基础信息和决策支持平台^[4],对科研规划设计机构及政府相关部门在水资源及相关问题的研究、规划设计及政策制定等方面发挥了举足轻重的辅助作用。

3.1 总体框架

信息平台的整体架构由7个层次组成,分别是信息采集传输层、计算机网络层、硬件设备层、数据资源层、应用支撑层、业务应用层和应用交互层,总体框架见图3。系统建设要遵从项目的标准规范体系要求,以达到保障应用协同、信息共享、节省成本、提高效率、易于升级改造的目标。与此同时,系统建设还必须符合安全系统的要求,包括物理安全、网络安全、信息安全和安全管理,以确保系统的安全应用。

3.2 系统功能设计

辽宁省水资源管理监控信息平台建设充分考虑了水资源管理各方面的信息需求和环节^[5],功能涵盖了现行管理体制中各方面的业务处置和管理内容。系统建设主要包括4个方面:水资源信息服务、水资源业务管理、水资源应急管理和水资源调配决策,支撑用水总量、用水效率、水功能限制纳污“三条红线”管理和水资

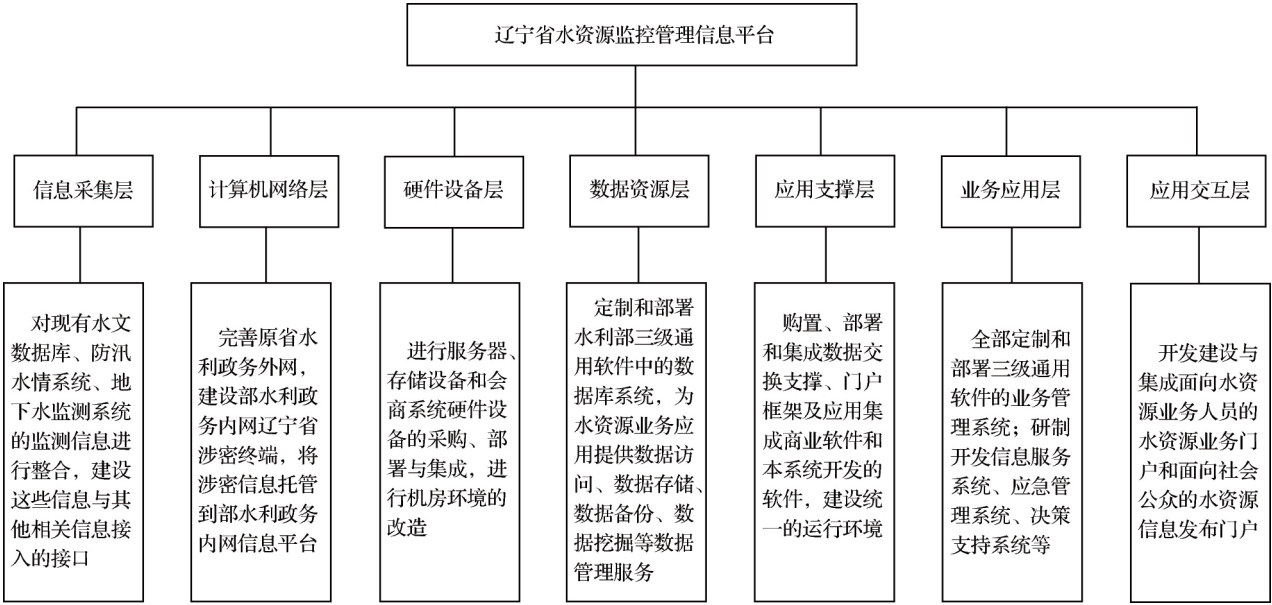


图3 辽宁省水资源监控管理信息平台

源管理监督考核等主要业务应用，并满足未来一个时期水资源管理的需要，其结构见图4。

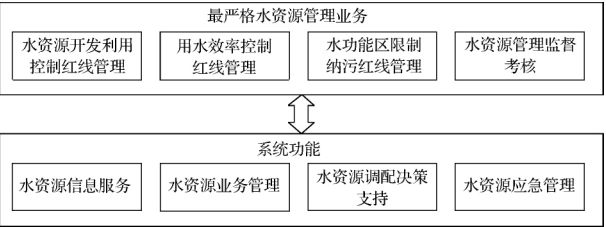


图4 系统功能结构

3.2.1 水资源信息服务系统

水资源信息服务系统用于向(省、市、县)水行政主管部门、取用水户、社会公众、科研规划设计部门、政府相关部门等各类用户提供水资源及水资源管理信息的服务。依据需求分析，水资源信息服务系统按照信息服务内容分4个信息服务子系统来设计，分别是“三条红线”监控与预警子系统、水资源实时动态信息服务子系统、水资源基础信息服务子系统和水资源管理信息服务子系统。同时，建立信息分发子系统，为水管部门之外的其他用户提供信息服务。信息服务系统可以根据不同用户的信息需求提供相应的信息服务，不同用户可以获取的信息受各自权限限制。各类用户通过门户系统来获取信息，水行政主管部门通过对内业务

应用门户获取信息服务，其他用户通过信息服务门户获取信息服务，系统模块见图5。

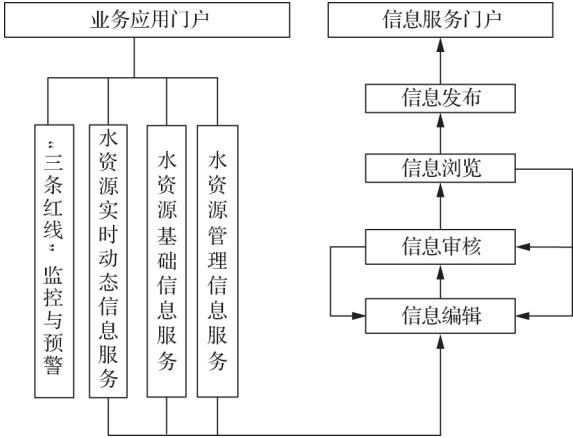


图5 水资源信息服务系统结构

3.2.2 水资源业务管理系统

水资源业务管理系统主要服务于水资源管理的各项日常业务处理^[6]。根据对水资源业务管理需求的分析，水资源业务管理系统共分为5个子系统，包括用水总量控制管理、用水效率控制管理、水功能区限制纳污管理、水资源管理监督考核以及支撑保障。水资源业务管理系统通过定制国家三级通用软件的方式实现，辽宁省将全部定制，不单独开发。

3.2.3 水资源应急管理系统

各类自然灾害和人为事故造成的水资源应急管理需求可分为两类: ①突发性水污染事故的应急管理; ②突发事件引起的供水问题的应急管理。因此, 需建立应急水污染事故应急管理和应急供水管理两个子系统。

突发水污染事件应急管理子系统分别建立应急管理预案制定与调整主模块和应急事件信息管理、事件影响分析、应急预案管理、预案编辑、决策会商 5 个子模块, 基本结构见图 6。

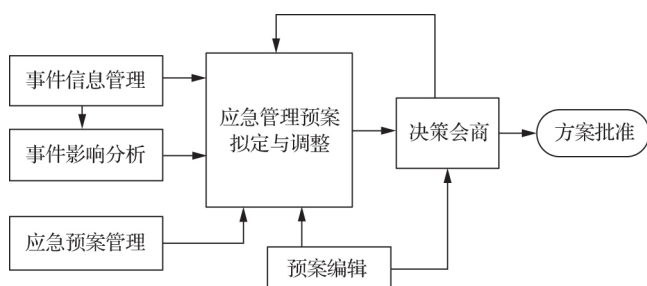


图6 突发水污染事件应急管理子系统基本结构

当一个或一些水源由于紧急情况而无法供水或根据原始数量和质量要求无法供水时, 需要采用新的供水方案, 使各行各业尽快得到供水。应急供水方案拟定与调整作为应急供水管理决策支持子系统的核心模块, 下设 5 个子模块, 分别是事件信息管理、供水问题分析、应急预案管理、方案编辑、决策会商等, 基本结构见图 7。

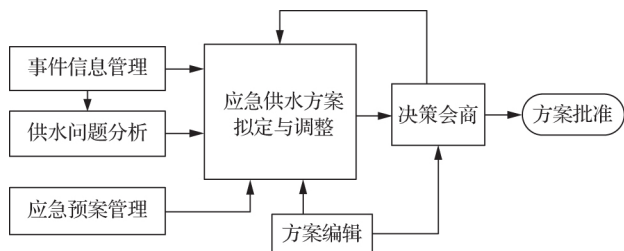


图7 应急供水管理子系统结构

3.2.4 水资源调配决策支持系统

此系统的设计重点是水资源分配方案制定(总量控制红线制定)、年度用水计划制定以及年内水资源调

度的决策支持^[7]。由于水资源分配方案制定所需要的信息支持不同于年度用水计划制定和年内水资源调度, 因此本调度决策支持系统将分别建立两个子系统: ①水资源分配决策支持子系统, 用于制定和调整水资源分配计划; ②调度决策支持子系统, 用于年度用水计划编制和年内水资源调度。

4 结 语

辽宁省国家水资源监控能力建设项目作为水资源管理现代化的重要标志, 为监督和考核最严格水资源制度的实施提供了重要支撑, 为未来水资源管理提供了多方位、多层次、多渠道的综合服务和技术支持。此项目的实施在提高水资源管理效率和信息资源的利用效率、改善水资源科学管理方面发挥了重要作用。这对辽宁省水资源的合理、高效和可持续利用, 对水环境状况的改善和水生态修复发挥了重要的、持久的作用, 进而对提高辽宁省的社会生产能力和生产效率, 对全省居民提高生活水平、保障用水安全、改善生活环境等都发挥了积极作用。

参考文献

- [1] 常世华. 水资源监控能力工程建设信息量分析与预测[J]. 黑龙江水利科技, 2016, 44(3): 38-40.
- [2] 刘金德, 刘武. 黑龙江省重要水功能区水质现状评价与达标分析研究[J]. 环境科学与管理, 2014, 39(2): 18-22.
- [3] 曾金凤. 赣州市水功能区水质达标考核体系初探[J]. 人民珠江, 2013, 34(6): 94-96.
- [4] 熊明, 梅军亚, 杜耀东, 等. 水资源监测数据的质量控制[J]. 人民长江, 2018, 49(9): 41-46.
- [5] 滕海波. 辽宁省水资源监控能力项目建设预期效益探析[J]. 地下水, 2016, 38(4): 150-151.
- [6] 王淑梅. 浅谈档案信息化系统对水资源实时监控与管理系统的的功能[J]. 知识经济, 2011(21): 99.
- [7] 周浩, 田文英, 张洵. 辽宁省水资源监控管理信息平台功能与构建[J]. 水资源开发与管理, 2016(4): 1-3.