

DOI:10.16867/j.issn.1673-9264.2019049

李洪利.辽宁省水资源应急调度系统设计与开发[J].中国防汛抗旱, 2019, 29(8):48-50. LI Hongli. Design and development of water resources emergency dispatching system in Liaoning Province[J]. China Flood & Drought Management, 2019, 29(8):48-50. (in Chinese)

辽宁省水资源应急调度系统设计与开发

李洪利

(辽宁省河库管理服务中心(辽宁省水文局), 沈阳100142)

摘要:对辽宁省水资源应急调度系统进行了需求分析,根据需求分析对辽宁省水资源应急调度系统的功能、总体结构以及系统界面进行了设计和开发,为实现量化、信息化、科学化的辽宁省水资源应急调度提供技术支撑。

关键词:水资源;应急调度系统;功能设计

中图分类号:TV213.4

文章标识码:B

文章编号:1673-9264(2019)08-48-03

0 引言

辽宁省位于我国东北地区南部,南临黄海、渤海,东与朝鲜一江之隔,与日本、韩国隔海相望。辽宁省河流众多、水系河网密布。近年来,受气候变化与人类活动的影响,辽宁省水资源量年际和年内变化显著,省内众多河流频繁发生突发事件,如超设计洪水、突发水污染等。因此,对辽宁省水资源应急调度系统的设计与开发,对于辽宁省实现工程的科学调度、合理利用水资源、减少突发水污染造成的损失、保障人民用水安全并最终保障最严格水资源管理制度的实施都具有重要意义,同时对加强国家水资源应急调度系统的建设和研究也具有一定的参考价值^[1-2]。

应急水资源调度系统能够在河流有突发事件发生时及时准确获取相关监测信息并快速给出应急调度方案,是具有科学性、前瞻性、可扩展性的监测调度系统。辽宁省水资源应急调度系统在监测信息有效采集的基础上,分析突发事件,制定出多套可行的应急调度方案,并利用模型进行模拟计算,以分析方案的合理性和可行性,辅助决策者制定出切实有效的最优可执行调度方案,可更有效地提高

辽宁省水资源应急管理水平,为辽宁省水资源应急事件的科学分析与快速响应决策提供技术支持。

1 水资源应急调度系统需求分析

水资源应急调度是水资源监控能力建设的关键内容,辽宁省水资源应急调度系统主要服务于突发水污染事件,即综合利用水资源信息采集与传输的应急机制、数据存储的备份机制和监控中心的安全机制,针对不同类型突发事件提出相应的应急响应方案和处置措施,最大限度地保证供水安全^[3-4]。辽宁省水资源应急调度系统是针对整个辽宁省的河流进行监测调度管理的系统,系统需要包括基础信息监测与展示、应急调度功能模块及其子模块等功能。

基础信息监测与展示内容需包括辽宁省水资源、河流、水文、气象、水库、用水户等相关信息,作为整个系统的基础,可随时调用;可针对具体监测对象,从微观监测层面对各对象采集的信息提供运行情况监视和监测信息查询服务,同时提供各对象的基础信息查询和展示功能^[5-6]。

设计应急调度功能模块及其子模块内容应包括突发事件影响分析、应急调度方案编制与执行监控、事件与成

收稿日期:2019-03-08

作者信息:李洪利,男,高级工程师,E-mail:li62181839@sina.com。

基金项目:国家重点研发计划课题(2017YFC0406005)。

果管理。基于监测信息有效监测与展示,通过应急调度功能模块及其子模块功能建设,最终为应急调度方案制定提供决策支持,加强应急管理功能应用,全面提升系统的应急响应和处置能力,保障辽宁省的供水安全。

2 水资源应急调度系统设计

辽宁省水资源应急调度系统的设计在于从若干的设计方案中快速、准确地提取用户所要的应急调度方案,以辅助领导决策和水资源管理。

2.1 系统功能设计

根据应急调度的需求,该系统重点针对突发水污染事件,根据业务流程将系统功能主要分为6个子模块:预警分析、方案生成、会商决策、执行监控、模型评估以及成果管理。其中,预警分析包括水质预警、污染识别与等级评价;成果管理包括方案管理、事件管理与预案管理。应急调度系统功能框架图见图1。通过各子模块的有机集成,形成水资源应急调度管理子系统,为区域水资源应急调度提供决策支持。

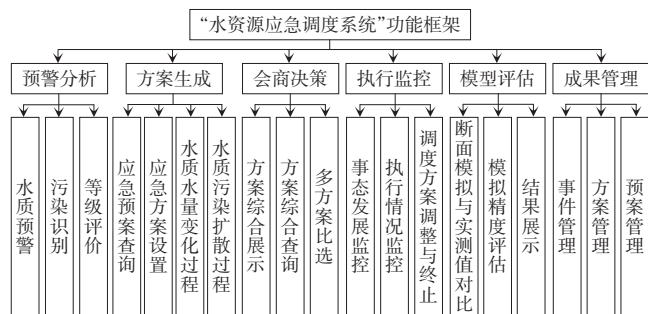


图1 应急调度系统功能框架图

2.2 核心业务流程设计

水资源应急调度系统的业务流程设计包括以下内容,首先,系统根据基础信息和监测信息及时确定水质预警断面、预警指标,建立水污染应急事件,识别水污染事件类型,并评价水污染事件的等级,为应急调度方案的生成提供参考;其次,基于预警分析结果查询应急预案,以此为参考进行应急方案设置,通过模拟计算分析应急影响范围内重要断面的水质、水量变化过程,并结合GIS地图或拓扑结构进行水污染扩散或迁移过程的动态展示;然后,选择多套模拟方案进行会商决策,通过对比,优选确定最终的调

度执行方案;在方案执行过程中,实时监控各控制断面的水质、水量过程,分析实测数据与模拟结果的偏差,不断修正执行方案,以更好地保障供水和水环境安全;应急调度结束后,以应急调度过程中实测的降雨、水质、水量数据以及实际工程调度情况为输入条件,调用模型后进行模拟,从而分析模型本身存在的误差,以指导模型结构的调整和参数的率定;最后,对应急调度成果进行系统管理,包括应急方案管理、应急事件管理和应急预案管理,应急调度系统业务流程图见图2。

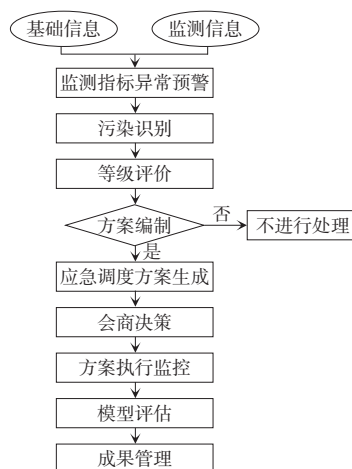


图2 应急调度系统业务流程图

3 水资源应急调度系统开发

3.1 总体技术框架

辽宁省水资源应急调度系统的软件技术架构由展示层、控制层、业务逻辑层、数据持久层以及数据层构成。软件整体的技术架构采用了符合SOA体系架构的设计思想及当前业界主流的J2EE技术路线,可以满足跨硬件平台、跨操作系统的要求^[7]。

辽宁省水资源应急调度系统的建立遵循了实用性、可靠性、完备性、兼容性、可扩充性、规范性、可维护性以及可管理性这8项系统开发原则。基于数据库技术和GIS技术,最终把系统分为展现层、控制层、业务逻辑层、数据长久层和数据库管理系统。

3.2 功能开发

通过对辽宁省水资源应急调度系统的需求分析以及业务功能设计,最终将系统功能分为预警分析、方案生成、

会商决策、执行监控、模型评估以及成果管理六大功能模块,并根据系统的要求以及用户的需求对相应功能进行开发实现,下面对开发的预警分析模块进行描述。

预警分析包括水质预警、污染识别和等级识别3个子功能,水质预警分为实时预警和历史预警两个部分,图3是实时预警界面,该界面能够实时反馈水质监测数据的异常信息。发生异常时,界面标题栏右上角闪烁告警,点击告警图标即可切换到水质预警界面。进入预警界面后,预警断面闪烁告警,点击告警图标即以表格的形式显示水质预警的断面、水资源分区、行政区、水功能分区以及预警指标的监测值和正常阈值范围等重要信息。用户可以根据自己的需求切换GIS地图和拓扑结构图查看实时预警信息。

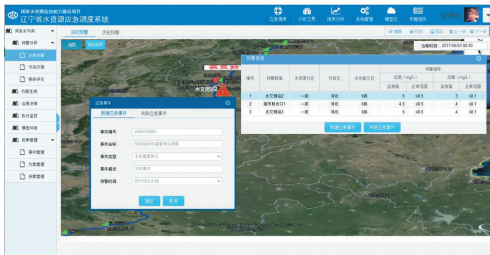


图3 实时预警界面

以上对预警分析部分功能界面操作以及显示内容进行了简单描述,另外还有五大功能模块的界面,界面风格与前面保持一致,详细的操作过程和功能实现就不再赘述。

4 结 语

本文在分析辽宁省水资源应急调度实际需求基础上,明确了辽宁省水资源应急调度系统开发应具备的主要功能,提出了辽宁省水资源调度系统的基本结构,给出了系统的总体设计方案,并对系统开发进行了描述。

系统的设计与开发以国家水资源监控能力建设二期中的水资源应急管理模块为基础,充分结合辽宁省水资源应急调度的实际需求,将国家平台与地方需求进行了有机结合,因此系统具有很好的规范性、扩展性和适用性。

参考文献

- [1] 马辉. 水资源应急管理系统建设思路研究[J]. 水利信息化, 2016(5): 45-50.
- [2] 王志军, 彭程. 佳木斯市水资源应急调度信息系统分析与设计[J]. 吉林水利, 2012(9): 19-21.
- [3] 林丽. 新疆玛纳斯河流域水资源管理信息系统的开发及其应用研究[D]. 新疆: 新疆农业大学, 2016.
- [4] 曹丽娜, 黄猛和, 姜丽, 等. 辽宁省水资源业务管理系统研究与实践[J]. 水土保持应用技术, 2011(3): 18-19.
- [5] 赵拓. 北京市水资源监控系统分析与设计[J]. 中国水利, 2018(3): 58-60.
- [6] 刘梅. 北京市水资源监控与调度系统的技术特点[J]. 水利信息化, 2018(1): 59-62.
- [7] 柳林, 徐嘉. 中小河流预警预报软件与关键技术[J]. 海河水利, 2014(1): 60-64.

Design and development of water resources emergency dispatching system in Liaoning Province

LI Hongli

(Liaoning River Reservoir Management Service Center (Liaoning Provincial Hydrological Bureau), Shenyang 100142)

Abstract: Based on the water demand analysis; the function, overall structure and system interface of water resources emergency dispatching system in Liaoning Province are designed and developed. The system provides technical support for realizing the quantitative, informative and scientific water resources emergency dispatching in Liaoning Province.

Keywords: water resources; emergency dispatching system; functional design

责任编辑 姚力玮