

【水利水电工程】

三门峡水利枢纽防汛决策支持系统框架研究

董晨阳¹, 张 颖¹, 张 超²

(1.三门峡黄河明珠(集团)有限公司 工程管理分局, 河南 三门峡 472000; 2.空军工程大学工程学院, 陕西 西安 710000)

摘 要:为建立防汛决策支持系统,对现代化防汛的现状和特点进行了分析,提出了基于决策支持的防汛信息系统的新型框架。首先,利用目标导向法和原型法相结合的方法建立了基于决策支持的防汛信息系统的基本结构;其次,根据网络技术建立了网络平台和技术框架;最后,通过系统的主要功能分析,建立了基于时间序列的物资平时消耗预测模型、物资平时储备模型以及基于时间序列的技术人员配置优化模型。

关 键 词:决策支持系统;配置优化;防汛

中图分类号:U698.91 文献标志码:A doi:10.3969/j.issn.1000-1379.2013.z2.126

1 防汛决策支持系统的特点及研究内容

面对现代化防汛中信息量激增、变化频率高、有效期短,防汛环境更加趋于信息化、知识化的特点,防汛中的决策者必须依靠以现代化信息技术和网络技术为主的智能技术,迅速、准确地分析、判断和决策,实现各个防汛要素、防汛设备和防汛技术人员的高度融合,以实施快速、精准的防汛决策。

现代化防汛由于各种现代科技产品的加入,对技术人员、物资的需求已从“少品种、大批量、少批次、长周期”转化为“多品种、小批量、多批次、短周期”,在防汛中决策的精准和快慢与其产生的效益成正比,即决策越准确、快速,效益越高。防汛决策支持系统是满足设备多样化和个性化以及防汛物资需求,实现防汛物资储备最小化,技术人员利用率最大化的前提。合理的决策可实现严格的物资储备与技术人员的动态调控,实现以最小的物资储备和技术人员分配来满足汛期防汛的实际需求,最大限度地节约防汛物资和减少人力资源的浪费,使技术人员的利用率达到最大化而提高防汛效益^[1]。

笔者研究了防汛决策支持系统,主要内容如下:

(1)研究了信息化防汛物资保障特点,主要分析了现存防汛模式存在的不足和问题。

(2)将决策支持系统引入防汛保障中,初步建立基于决策支持的防汛信息系统。

(3)根据基于决策支持的防汛信息系统的目标,建立了基于时间序列的物资保障平时消耗预测模型,物资仓储、分配模型,基于时间序列的技术人员的配置优化模型。

研究思路框架^[2]结构如图1所示。

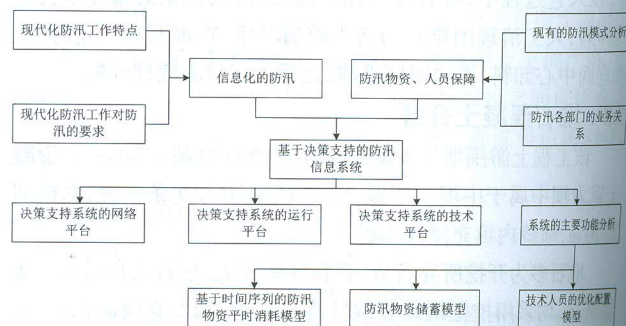


图1 思路构架

2 决策信息系统的运行平台

通过网络和数据库等技术设计了网络平台。决策者通过决策支持系统,根据各个基层数据提供的汇总过滤数据进行决策。决策支持系统的运行平台^[3]如图2所示。

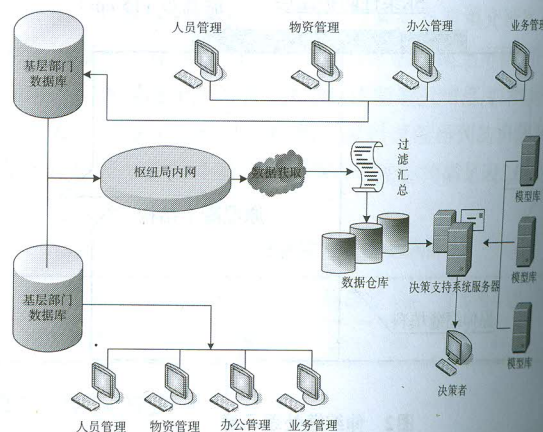


图2 决策支持系统的运行平台

收稿日期:2013-07-26

作者简介:董晨阳(1985—),男,山东德州人,助理工程师,主要从事三门峡水利枢纽水政监察工作。

E-mail:1986151505@qq.com

3 决策支持系统结构及作用框架

决策支持系统能够为决策者提供决策所需要的信息,通过人机交互功能进行分析、比较和判断,为正确决策提供必要的支持。

决策支持系统一般采用目标导向法和原型法相结合的方法进行开发。针对防汛保障的特点及需求,结合现代信息化发展的现状,采用3个相关联的技术层次,构成系统的技术实现框架,来提高系统技术实现的效率和质量,其总体结构如图3所示。

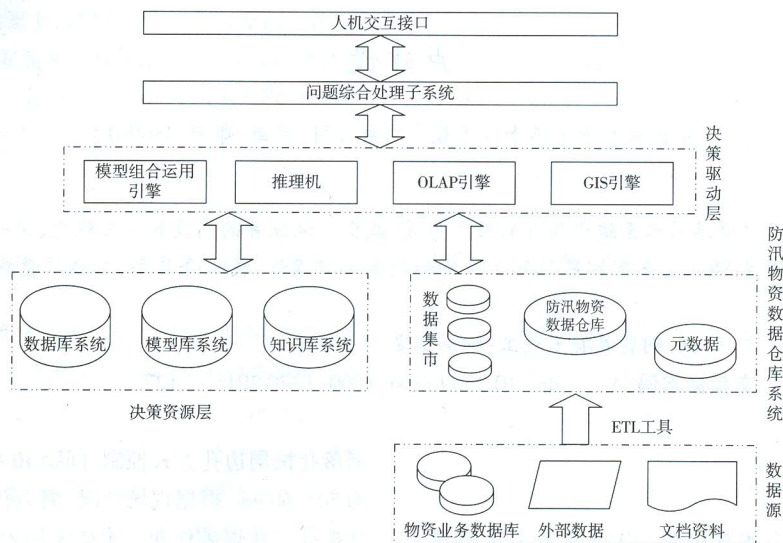


图3 系统总体结构

第1层为数据层,通过分布式数据库、数据仓库和资源库来实现系统的数据层。数据层主要实现不同区域、不同级别、不同类型数据库的数据采集、数据清洗和数据整合,为数据仓库提供数据源,这些数据是决策的依据。

第2层为工具层,负责各部分的连接和综合集成,为建立各种管理、控制机制(如信息管理、协同工作管理)提供支持;提供人机接口和人机接口的二次开发工具,对系统的交互方式、工作方式(协同方式)、工作程序等进行修改;提供系统所需的各种公共工具,如用户权限管理、文电系统、安全与保密管理以及系统监控和维护等。

第3层为应用层,也可理解为服务层。应用层主要目的:

一是和用户进行交互,比如用户输入要查询的相关信息等;二是显示结果信息,比如显示用户查询参数返回的结果。在此系统中主要体现为防汛物资的自动化管理和在辅助决策支持中提供所需要的各种功能应用,如防汛物资调运、保管、统计查询、报表管理等功能,并且提供各种业务的实际操作^[4]。

根据现代防汛“高速、高效、高能”的要求,防汛物资保障要跟上防汛的需要就必须做到“快速、准确、及时”。决策者作为防汛计划的最终审定者关系到防汛的成败,汛期各种设备、各种突发情况千变万化,决策者若根据经验判断往往会出现思虑不周等情况,而决策支持系统为决策者提供充分、科学的决策数据,大大增加了决策者决策的准确性。决策支持系统作用 (下转第287页)

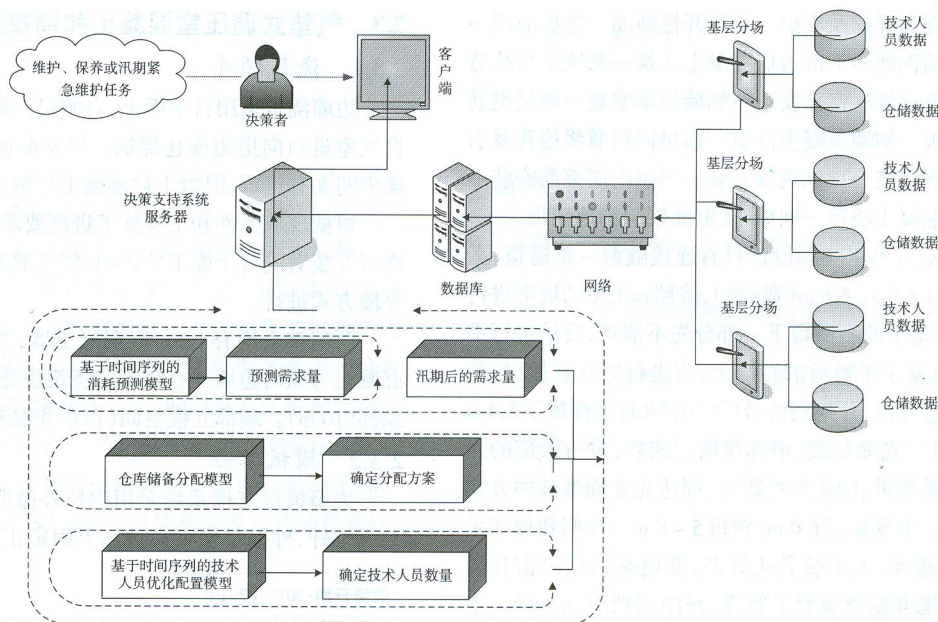


图4 决策支持系统作用思路框架

固。根据分层高度进行组装立模,混凝土浇筑后模板拆除时,从下部拆除,为防止混凝土分层之间出现错台,留下上部一层模板不拆,将其作为上一层的底部模板。顶拱圆弧段是在拱肩以下加工一钢平台,用钢筋加工成弧形拱架,拱角上约30 cm处加工成活动铰接,模板固定于拱架上,拱架与平台之间设钢支撑,支撑架底部与钢模台车顶部安装8个16 t螺旋式千斤顶,升降调节操作,进行顶拱模板安拆。各分段挡头模板用钢丝网、钢筋加固支撑,无须拆除,既快捷又节约。

2.3.3 浇筑分仓及方法

气垫式调压室2个端部及侧墙在垂直方向分4层,长度方向控制18.0 m,共16仓。拱顶浇筑沿长度方向每仓10.0 m,共7仓。

在混凝土浇筑时将泵管接入到浇筑工作面,振捣设备采用 $\phi 70$ mm软轴振捣棒和附着式震动器。浇筑时边墙要求钢板内外两侧的混凝土同时均匀上升,严禁先浇满一侧后再浇筑另一侧,浇筑结束收仓水平混凝土面低于模板上口5~15 cm,避免水平缝出现错台。待边墙衬砌完毕后,架立顶拱模板,混凝土浇筑从两边向顶拱中心对称浇筑。混凝土入仓顺序为先钢罩下部、后钢罩上部;钢板外侧临岩石面厚80 cm混凝土浇筑,将混凝土泵管伸入浇筑部位,施工人员进入仓号内进行振捣作业;钢板下部厚40 cm混凝土在顶拱模板预留好安装混凝土泵管的窗口进行垂直封拱,顶拱每隔2 m预留一个孔口进料,这样可以保证下料均匀,模板用附着式振捣器,进行密实振捣。

浇筑过程中的混凝土施工缝处理原则上与钢罩钢板的水平和纵向焊缝错开,具体根据现场施工情况进行调节。

2.4 钢罩制安

气垫式调压室钢罩总长70.4 m,宽11.4 m,高15.7 m,顶拱钢罩曲率半径6.986 m,圆心夹角 $109^{\circ}21'46.8''$,钢板厚度12 mm,材质为Q235C钢板。

2.4.1 墙面钢罩制作

墙面钢罩长70.4 m,宽11.4 m,总高12.75 m,共分上下28个

单元,两侧边墙钢板面积为 $1\,796\text{ m}^2$,沿长度方向每12 m为一个单元,计20个单元,每个单元尺寸为 $12\text{ m}\times 6.4\text{ m}$ (长 $\times$ 高),采用 $6.4\text{ m}\times 2\text{ m}$ (长 $\times$ 宽)的钢板对接焊接而成;还有 $10.4\text{ m}\times 6.4\text{ m}$ (长 $\times$ 高),计4个单元;两端墙钢板面积为 291 m^2 ,分上下4个单元,每个单元尺寸为 $11.4\text{ m}\times 6.4\text{ m}$ (长 $\times$ 高)。

按照设计要求及实际尺寸在加工厂下料加工,然后运往气室在气室底板平台上按照单元尺寸进行拼装,现场测量放样后进行安装,拼装接缝达到规范要求后采用埋弧自动焊进行焊接。横向对接焊缝采用手工电弧焊接。为了加强钢罩的强度,钢罩背面采用 $10^{\#}$ 槽钢加筋加固便于安装,槽钢间距为 $1\,000\text{ mm}\times 1\,000\text{ mm}$,所有对接焊缝采用单边 50° 坡口。墙面钢罩安装,在边墙上按设计尺寸先焊接固定型钢龙骨架,钢板单块($2\text{ m}\times 6.4\text{ m}$)运进气室,用16 t汽车吊车吊装与龙骨架焊接成型。

2.4.2 顶拱钢罩制作

顶拱钢罩圆弧形结构,每延米 13.33 m^2 ,顶拱钢罩加工时,采用钢罩面板后加圆环型加强钢板的形式,钢罩面板采用 $2\text{ m}\times 6.665\text{ m}$ (长 $\times$ 环向宽)钢板对接而成,每2 m宽加三道加强环,采用 $\delta=16\text{ mm}$ 、宽250 mm的钢板加劲,顶拱钢罩共分12个单元,每个单元在顶部中心对称处分两块,用事先在顶拱锚杆上挂设的倒链拉住,调整到位准确后进行焊接。

3 结 语

木座水电站厂区枢纽工程是中国水利水电第十一工程局有限公司在水电施工领域承担的第一座地下厂房,气垫式调压室的钢筋混凝土加钢罩施工更是亚洲第一,成功施工对公司具有重要意义。采取正确的施工方法和施工措施,协调好现场施工,提高安全意识和质量意识,配备足够的施工资源,即能安全可靠、保质保量完成施工任务。

【责任编辑 乔韵青】

(上接第285页)思路框架如图4所示。

4 应用分析

以某年三门峡枢纽局防汛为例进行分析。汛期前,决策者通过该系统根据时间序列的物资平时消耗预测模型和当年水文局对水情、气象部门对上游雨情等的预测来对汛期的物资消耗量进行预测,然后通过物资分配模型对所需的物资进行提前分配,根据基于时间序列的技术人员配置优化模型来合理地分配维护维修人员,充分做好防汛准备。汛期开始后,汛情局势在时刻变化,各种情况都有可能发生,防汛实际需要的物资和预测的物资总是有所偏差,那么决策者根据物资分配模型对防汛部门间的需求进行再次分配;根据当时的汛情和突发事件的重要性,

利用技术人员配置优化模型对技术保障人员进行合理地分配,使利用率达到最大化,确保安全度汛。

参考文献:

- [1] 水利部水利信息中心.全国水利信息化规划[R].北京:水利部水利信息中心,2002.
- [2] 周跃,周运森.石化企业决策支持系统框架研究[J].数字技术与应用,2012(2):60-61.
- [3] 谢榕.基于数据仓库的决策支持系统框架[J].系统工程理论与实践,2000(4):27-30.
- [4] 陈文伟.决策支持系统及其开发[M].北京:清华大学出版社,2000.

【责任编辑 白银雷】