

漳河水库防洪调度自动化系统的建设与发展

陈崇德

(湖北省漳河工程管理局 湖北荆门 448156)

TV877
TV697.11

摘要 为使漳河水库防洪调度自动化系统进一步完善,必须做好以下工作:建立防洪调度决策支持系统;该系统与沮河流域水文自动测报系统联网;建立气象信息接收系统;建立防洪调度办公自动化系统。从而提高漳河水库防洪调度自动化系统的水平。

关键词 防洪调度 自动化系统 洪水预报 漳河水库 调度

漳河水库位于长江中游北岸一级支流沮漳河的东支,系一水库群,主要由于流观音寺水库与支流鸡公尖水库组成,中间由明渠串联水面相联接,集水面积 2 212 km²,总库容 20.35 亿 m³,设计灌溉面积 17.4 万 hm²,水电站装机 7 台,总装机容量为 3 220 kW,是具有防洪、灌溉、城市供水、发电、水产、航运、旅游等综合功能的大型水库。

水库下游有荆江大堤、荆州市等,地理位置十分重要,其防洪标准采用 500 年一遇洪水设计,当地可能最大洪水保坝校核。水库正常与非常溢洪道设计最大下泄流量 13 381 m³/s,其下泄水量直接叠加在长江荆江河段上。当长江沙市站水位处于高洪及西支沮河出现 5 年一遇以上的洪水时,对漳河水库下泄流量要求有一定的控制。

水库流域多暴雨,洪水频繁,且峰高量大,集水快,汇流时间短。据观音寺站(坝前)资料分析,洪水在暴雨发生 4~6 h 后即可出现,随着暴雨的延续和加强,洪峰流量呈逐步加大的趋势,暴雨减弱 2~4 h 后,最大洪峰即可出现。暴雨停止时,其洪水总量的 60% 左右已经入库,因此漳河水库防汛工作的时间性非常强。由于中下游河段水位变幅大,河

道宛延曲折,阻水障碍多,堤防长年失修,堤身单薄、矮小,因而防洪能力低(目前只有 3 年一遇),历史上经常出现倒堤、溃口等突发性事件,直接威胁荆江大堤的安全。

为了及时掌握水库上下游水雨情信息,改善水库水文数据收集、传输、处理的落后方式,增加信息收集、传输、处理的可靠性,缩短水文信息汇集、预报、调度作业所需要的时间,增长水库水文预报的预见期和提高洪水预报精度,使水库防洪调度取得主动权并力求避免或减轻下游的洪水损失,达到防洪减灾的目的,建立漳河水库防洪调度自动化系统是十分必要的。

1 自动化系统的建立

1.1 水文自动测报系统

漳河水库水文自动测报系统由 1 处中心站,两处中继站,17 处遥测站组成(见图 1)。其工作制式采用自报式数传,数据传输速率为 300 bit/s,传输误码率低于 10⁻⁴,并为将来扩建或向上级主管部门传递信息留有接口。

1.2 入库洪水预报系统

洪水预报方案由降雨产流、流域汇流、河道汇流与水库调洪演算四部分组成。降雨产

作者简介:陈崇德,男,工程师,从事水库调度研究。

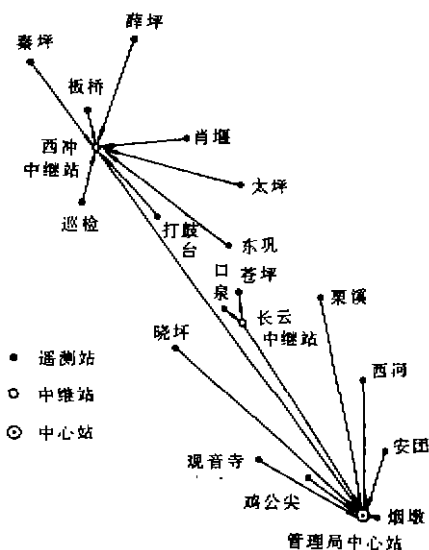


图1 漳河水库水文自动测报系统总体布置

流采用API模型,流域汇流采用谢尔曼单位线法,河道汇流采用马斯京根法分段连续流量演算,调洪演算采用试算法。预报程序根据上述预报方案编制,主要由调度预报程序、联机预报程序与脱机预报程序组成。本程序采用人机对话的方式编写,操作方便、简单(见图2)。

1.3 运行情况

漳河水库水文自动测报系统自1991年运行以来,性能比较稳定,达到了设计要求,基本上能满足水库防洪调度的需要。据统计,系统设备的可靠度大于90%,遥测与实测降雨量、水位比较,误差一般均在部颁《水文自动测报系统规范》要求以内,洪水预报精度在76%以上。

2 发展方向

2.1 建立防洪调度决策支持系统

建立防洪调度决策支持系统,可为决策者提供一个分析问题、构造模型和模拟决策过程及其效果的决策环境,这种环境对于提高决策人员的决策技能和决策质量有重大意义。对于漳河水库防洪调度决策支持系统,主要是根据实时水雨情、工程运用现状和未来可能出现的水文信息,及时预报即将出现的最高洪水位、最大洪峰流量、洪水总量及其

过程线等。然后利用有关调度规定和上级批准的当年水库渡汛方案,由专家或有经验的

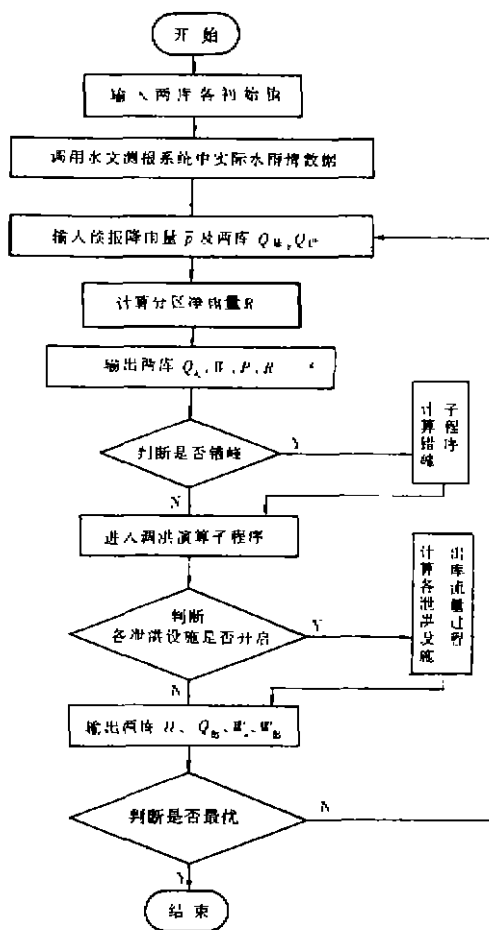


图2 漳河水库洪水调度框图

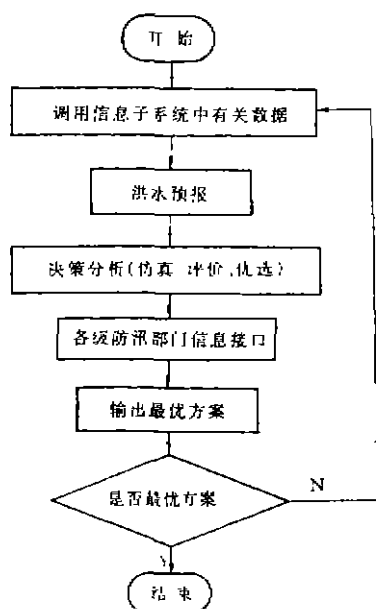
工作人员进行分析,提出若干个防洪调度方案,并对各方案进行社会、政治、经济效益等方面的比较分析,同时及时地以图、表、文等形式显示出分析结果,供决策参考。系统主要由信息、预报、决策分析、各级有关防汛部门信息接口等子系统组成(见图3)。

2.1.1 信息子系统

一般采用图、表、文等形式收集、传输、处理、存储与检索有关信息。既包括实时信息,也包括历史资料;既包括原始数据,也包括经过加工、处理的有效信息,按决策者的要求能及时在屏幕上显示或打印输出。

2.1.2 预报子系统

系统能接收各有关部门的预报信息,并



根据天气预报和实时水文数据,作出中、短期洪水预报,便于决策者随时掌握,了解即将出现的各种水文现象。

2.1.3 决策分析子系统

系统能提供各种调度操作运行方案,对各方案进行评价分析,给出方案的定性和定量指标,同时还具有模拟检验功能,帮助决策者了解该方案实施后整个防洪系统的状态及后果,如库水位变化过程,下游河道各控制点水位、流量过程,分蓄洪区运用情况,工程运行状况及洪水损失等,决策者对几个可行方案进行模拟后,选择较为满意的一种方案。

2.1.4 各级防汛部门信息传输子系统

一场洪水出现后,由于各阶段洪水水势不同,调度方案也有别,而方案实施后涉及的有关地区利益不同,影响程度不同,可能要产生一些争论,这种决策属多级决策,而多级决策只有通过可靠的通讯网络才能实现,因此,建立各级有关防汛部门之间的通讯联络显得特别重要。

2.2 防洪调度自动化系统与沮河流域水文自动测报系统联网

由于下游河道防洪标准偏低,且沮河流域又未建关键的控制性工程,因而两流域同

时出现较大洪水时,往往需要漳河水库滞洪错峰。1991年8月6日,主汛期内滞洪错峰曾使库水位上涨至超汛限水位2.1m。长时间的滞洪错峰既不利于水库按预定方案调度,对水库的洪水压力也是显而易见的。如水库错峰调度,沮河流域猴子岩(上游)与两河口水文站的水雨情信息是必不可少的,然而调度人员对上述两站水雨情信息的了解主要靠有线通讯联络,且不及时。目前沮河流域已建成水文自动测报系统,从漳河水库防洪调度的需要出发,应考虑联网。

2.3 建立气象信息接收终端

目前,当地气象部门已建立气象卫星、测雨雷达信息接收系统,可考虑与当地气象部门联网,把直观、明了的气象信息(气象卫星云团、雷达回波图、遥感有关数据、天气预报等)直接展现在决策者面前,利用该系统提供的资料,把水文与气象预报有机结合起来,使之与水文自动测报系统联为一体,对提高漳河水库洪水预报精度,增长洪水预见期和科学决策等有十分重要的作用。

2.4 建立防洪调度办公自动化系统

2.4.1 建立可靠的防洪调度通讯网

目前,漳河水库防洪调度通讯系统主要由邮电部门的有线通讯网与内部有线、无线通讯网组成。从防大汛、抗大灾的角度出发,上述通讯网是不可靠的,因此应寻求建立其它方式的通讯网络,以满足水库防洪调度的需要。

为便于长江、汉江的防汛,国家投资兴建的沙市至武汉与沙洋至武汉微波通信干线已开通,可采取一点多址的通信办法,在沙市或沙洋与微波通信干线联网,使漳河水库防洪调度通信网与全国水电系统通信网联为一体,组建集数字程控、微波通信、无线通讯等为一体的多手段、高技术、运行可靠的漳河水库防洪调度通讯网。

2.4.2 建立防汛信息大屏幕显示系统

该系统直接由计算机控制,将各地不断汇集而来的防汛信息,如数(下转第59页)

假定以⑥层粘土为持力层,桩尖入土深度为8.00m,桩尖进入⑥层粘土0.5m,计算得 N_d 为426.72kN。

本工程实例采用群桩基础,以⑥层粘土为桩尖持力层;经计算,最大沉降量小于200mm,能够满足设计要求,其工程造价显然会远小于选择较深的完整基岩作为桩尖持力层的方案。根据工程勘察结论,下伏石灰岩中溶洞为粘土层所充填,不会出现由于上部荷载作用而导致溶洞塌陷问题,故选择⑥层粘土作桩尖持力层的方案不仅可行,而且能保证安全,同时工程造价也较低。

3 结 语

通过上述论证及工程实例分析,说明了加强浅埋深石灰岩地区岩土工程勘察研究的重要性,利用力学性质良好的石灰岩上覆土层,首先要以保证满足承载力要求和变形沉降要求为前提,同时还要考虑不发生不良地质现象。本工程实例分析,对类似的岩土工程勘察均具有一定的参考价值。

参考文献

- 1 中华人民共和国建设部.GBJ50021—94 岩土工程勘察规范.北京:中国建筑工业出版社,1995

(收稿日期:1996-09-20 编辑:张志琴)

(上接第44页)

据、图、表、工程运行情况、天气趋势、水文预报及下游防汛抢险情况等,显示在指挥中心特制的信息大屏幕,使决策者对各种情况一目了然,心中有数,为决策者提供完整可靠的实时资料。

2.4.3 建立计算机局域网

建立计算机局域网首先是将管理局有关科室和各管理处(所)的防汛办公自动化系统融为一体,加快内部单位信息资源的传输。再考虑与湖北省防汛抗旱指挥部及有关市(县)防汛部门、水文站联网,使有关部门共享漳河局域网的信息资源,同时漳河水库调度中心也可及时了解其它单位的有关情况,有利于决策分析。

3 结 语

水库防洪调度是一个十分复杂的系统工程,需要全社会,各部门共同努力,并不断地增加保安投入,才有可能把洪涝灾害损失与防汛抢险投入减少至最低程度。目前,漳河水库防洪调度自动化系统的建设处于初期阶段,主要是缺少系统的全面规划设计,因而漳河水库防洪调度自动化系统的建立与完善,是我们当前的主要工作之一。该系统全面建成后,在防洪调度中,各级有关领导可根据自动化系

统所提供的水雨情趋势、工程情况、洪水预报以及多种防洪调度方案,进行防洪调度决策。决策作出后,利用防汛通信系统向有关地区、部门、单位快速通报有关情况和下达调度命令,也可及时地、准确地了解各地区防汛、救灾等多方面的工作,使防洪调度决策更加符合当时的实际情况,把水库防洪调度工作提高到一个新的水平,达到防洪减灾的目的。

(收稿日期:1996-10-02 编辑:许宇鹏)

· 简讯 ·

西藏的湖泊

西藏是我国的多湖泊地区,全自治区约有大小湖泊1500多个。在西藏众多的湖泊中,面积大于1km²的有600多个。位于南美洲玻利维亚和秘鲁交界处的的喀喀湖,长期以来一直被人们称为世界上最高的湖泊。但的喀喀湖海拔仅3812m,而在西藏,海拔在4000m以上的湖泊就有近千个,海拔超过5000m的约有20个。位于西藏拉萨市以北当雄、班戈两县之间的纳木错(藏语中,错即为湖泊之意),又名腾格里海、腾格里湖,藏语意为“天湖”,其总面积1940km²,湖面海拔4718m,是世界上最高的大咸水湖,也是我国第二大咸水湖。西藏森里错海拔5386m,是世界上海拔最高的湖泊。在西藏,比较著名的湖泊还有玛旁雍错、班公错、羊卓雍湖和色林错等。玛旁雍错在藏语中意为“不败,胜利”,海拔高度4588m,面积412km²,最深处达80m,湖心透明度在14m以上,景色秀丽,被誉为“圣湖”。班公错又名彭公湖,藏语称错木昂拉仁波,意为“明媚而狭长的湖”。它的形状为东西长、南北窄的长条形,最窄处约40m,湖水最深处57m,面积593.7km²。最为奇特的是,它的西部为咸水湖,东部为淡水湖。羊卓雍湖藏语意为“碧玉,草原之湖”,湖面海拔4441m,总面积678km²。我国兴建的世界上海拔最高、落差最大的抽水蓄能电站就位于羊卓雍湖。该电站落差超过800m,抽水隧洞长近6000m,装机容量9万kW,创造了多项世界第一和全国第一。色林错面积1640km²,湖面海拔4530m。

地质学家的研究结果表明,西藏湖泊大都是在地壳陷落和冰川活动的基础上形成的。大约在二三百万年前开始的第四纪中,青藏高原上曾有过几次冰川活动,造成的一个个洼地在后来气候较暖的情况下,成为大量的湖泊。这些湖泊对调节西藏高原气候起着独特的作用,同时也形成了别具一格的高海拔湖泊自然景观。

(杨文磊供稿)