

三河闸水利工程管理的技术进步

刘元绘 韩成银 陈 斌

(江苏省三河闸管理处 江苏 洪泽 223126)

摘要 简介江苏省三河闸水利枢纽建闸 50 年来水利工程管理的科技进步概况,总结三河闸管理处应用新技术、科学规范管理三河闸水利枢纽的成功经验。

关键词 水利工程管理 三河闸 工程量测 除险加固 防汛调度

中图分类号:TV698

文献标识码:C

文章编号:1006-7647(2003)07-0071-03

三河闸管理处是隶属江苏省水利厅的水利工程管理机构,共管辖三河闸、洪泽湖大堤、三河船闸、石港、蒋坝抽水站等 5 座水利工程。其中三河闸是入江水道的总控制口门,建成于 1953 年,设计流量 $10\,500\text{ m}^3/\text{s}$,后经加固泄洪流量达到了 $12\,000\text{ m}^3/\text{s}$,目前在全国大型水闸中排名第二。洪泽湖大堤是条千年古堤,始建于公元 200 年,是淮河流域的防洪屏障。三河船闸修建在洪泽湖大堤上,是洪泽湖大堤的组成部分,它们的安全与否,对淮河下游的社会稳定和经济发 展举足轻重。石港、蒋坝两抽水站是引江济淮的重要泵站,因此形成了以三河闸为龙头,洪泽湖大堤为重点的集防洪、排涝、灌溉、航运为一体的水利工程管理体系,为战胜淮河 1954、1991 年洪水,为取得 2003 年淮河洪水的阶段性胜利,发挥了巨大效益,为淮河下游的经济发展作出了巨大贡献。

1 建章立制,依法管理

三河闸管理处管理的工程特点一是规模大,其中三河闸工程、洪泽湖大堤工程是流域性工程,在防汛工作中极为重要,特别是洪泽湖大堤隐患多、堤线长,是江苏省唯一的省管堤防;二是品种全,5 大工程涵盖了水闸、堤防、船闸、泵站,这在江苏省省属水利工程管理机构中是很少见的;三是工程隐患多。三河闸迄今已运行 50 a,存在一定的工程老化和病险,如牛腿出现裂缝,闸墩伸缩缝填料老化,有 5 条缝闸墩下游侧存在渗水现象;三河船闸是“三边”工程,闸室墙、闸首等均不满足防渗要求,已被定性为三类闸。洪泽湖大堤是条千年古堤,修建时受到历代施工技术和洪水泛滥的影响,同时又与古代治水方略紧密联系,致使堤身存在大量隐患;石港、蒋坝两泵站

是临时站,运行也已 20 多年,受经费的限制,工程存在的问题还有待解决。针对这些问题及其工程的特殊性,管理处制定了《汛前检查办法》、《汛期工作制度》、《堤防管理规范》、《水闸管理规范》、《泵站运行规程》、《观测工作细则》等多种技术性管理文件,严格按工程类型和要求进行检查观测、维修养护、运行管理。

依法管理水利工程是水利工程管理技术进步的一个重要标志,为此管理处根据《中华人民共和国水法》、《中华人民共和国防洪法》、《江苏省水利工程管理条例》等法规条例,配合土地管理部门广泛开展了水利工程确权划界工作,利用画廊、标语、电视等形式广泛宣传,特别是近两年来水政执法人员认真履行职责,进一步强化管理,仅 2002 年就独立查处了两起违规水事案件,既弘扬了正气,维护了水法规的尊严,又保证了工程的完整和安全。

2 采用水利工程检查观测新技术

2.1 探索检查工作新方法

两年来,管理处在原来“望、闻、问、切”检查的基础上,总结经验,大胆摸索,积极采用新技术、新设备,并坚持用数据说话,定量检查工程存在的问题。三河闸工程采用压铅法检测轴瓦间隙,采用斑点法测量齿轮啮合情况,采用刻度放大镜检查裂缝宽度;三河船闸工程,采用齿厚游标卡尺精确地测出每只齿轮的相对磨损量和绝对磨损量,用塞尺精确地测出安全联轴器的磨损后间隙,采用酚酞试剂钻孔抽样的检测方法,对上下闸首混凝土碳化深度进行检查。因此各工程检查得出的结论,依据充分,数据准确,内容详尽,受到江苏省河道局检查组的肯定和表扬。

2.2 采用工程量测新技术

a. 引进了德国蔡氏 DINI12 电子水准仪. 该仪器采用几何位置法量算技术, 是目前电子水准仪中的顶级产品, 具有精度高、使用方便、自动记录、成果规范等特点. 该仪器投入使用后, 极大地提高了观测资料精度和效率, 使原来全处的垂直位移观测外业作业的 120 个工作日, 缩短到 20 个工作日, 内业工作量从 180 个工作日缩短到 15 个工作日.

b. 采用水下成图技术和 CAD 技术. 2000 年起在引河断面与水下地形测量中, 采用了数字成图软件和 CAD 技术, 利用其绘制的水下地形图准确、美观, 同时能精确计算出引河的冲淤量, 为工程的防冲抛石处理奠定了基础. 此外, 在洪泽湖大堤防冲应急处理工程中, 应用这些技术绘制了地形图和洪泽湖大堤浸润线, 为科学、准确、快速探测洪泽湖大堤隐患提供了较为理想的工具.

c. 同位素测试技术和 DB-3 渗漏检测系统的应用. 2000 年和 2001 年 4 月, 洪泽湖大堤 52K、53K、56K 等多处堤段堤后有多处渗水、涌潮, 最严重的是 52K+315 断面处顺堤河内, 距上游 223 m 和 241 m 有两冒水孔冒水, 冒水量分别为 260 L/min 和 124 L/min. 险情发现后, 为尽快查明 52K 段冒水水源和冒水原因, 先后采用“同位素示踪”和“DB-3 I 型堤防管涌渗漏检测系统”技术, 对该冒水段进行了准确检测, 并对渗漏通道进行了精确定位. 两项检测新技术的应用, 为洪泽湖大堤的渗漏加固提供了可靠保证.

d. 开发应用观测资料整编软件系统. 管理处参加了江苏省河道局开发的观测资料整编软件系统工作. 该软件系统已开发成功并通过了江苏省水利厅组织的鉴定, 荣获 2002 年度江苏省水利科技进步二等奖. 系统投入使用后, 全处的资料整编时间缩短了 70%, 人员减少了 50%, 输出的资料整编成果美观、规范.

3 重视工程维修养护

管理处在每年汛后检查的基础上, 按“修重于防, 防重于抢”的原则, 依据建筑物的损坏情况, 分轻重缓急提出大修与岁修计划, 报上级批准后实施. 维修工程施工实行项目责任人和联系人制度, 责任人对工程的计划、质量、安全负责, 推行“优化配置劳动力, 合理及时提供材料, 切合需要、经济合理地选用设备, 加强资金管理, 积极采用新技术、新方法施工”的原则, 以检查验收为核心, 抓好加快施工进度的技术措施, 保障和提高工程质量的技术措施, 节约劳动力、原材料、动力、燃料的措施, 推广新技术、新材料、

新工艺的措施, 改进施工工艺, 提高劳动生产率和保障安全施工的 6 大措施.

在新技术、新材料、新工艺使用上也取得较好成绩. 如, 1968 年加固三河闸时新建的工作桥, 经过 25 a 的运行, 混凝土表面多锈胀剥落, 梁内钢筋开始锈蚀, 碳化严重, 仅缝宽在 0.3 mm 以上的裂缝就有 577 条. 1993 年三河闸管理处采用新材料 HS943 环氧厚浆涂料对工作桥 18600 m² 混凝土表面进行封涂施工, 经过 6 a 运行, 涂层质量稳定, 无裂缝、剥落现象, 未发现混凝土碳化现象的发生. 又如: 水下涂料能在水下或潮湿表面上直接对钢结构表面进行涂装, 并在水中固化成膜, 1998 年三河闸防腐公司购进葡萄牙优龙国际公司生产的 4 种水下涂料进行了挂片试验, 并在部分闸门的水下门侧及止水压板进行涂刷, 水中成膜效果较好, 较好地解决了水下金属结构维护困难的问题. 此外, 在工程养护中, 自行开发了用于清洗钢丝绳的自动清洗机, 该成果已通过江苏省科技厅组织的科技成果鉴定.

4 工程技术改造与除险加固

a. 三河上游拦河坝建于 1953 年, 为水中填土筑坝, 坝基淤泥层较厚, 坝身长期处于沉陷蠕动状态, 防洪抗震稳定性不足, 是洪泽湖大堤的重要险工段. 1994 年 6 月至 1995 年 8 月, 三河闸管理处采用水下粉喷桩技术, 对拦河坝坝基进行了加固, 在拦河坝迎水面水下共打粉喷桩 2353 根, 有效地提高了拦河坝的抗震稳定性, 达到了地基设计要求. 1995 年 9 月通过由淮河水利委员会、江苏省水利厅组织的验收. 在 1996、1998 年的大水经受住了洪水的考验.

b. 洪泽湖大堤由于洪水风浪作用, 历史上多次决口. 为了护堤消浪, 1968 年在大堤迎水面营造 24 km 的防浪林带, 种植柳树 48 万株. 随着树龄的增长, 柳树老化, 枝干高于设计洪水位, 消浪效果越来越差. 为了优选防浪林种植模式, 1990 ~ 1993 年, 三河闸管理处和中山植物研究所联合成立了课题组, 通过 3 a 的试验研究, 成功地获得了先冠木后乔木的梯度种植模式, 即前两排重阳木, 株行距 2 m × 2 m; 中部植落羽杉, 株行距 2 m × 2 m; 后 8 排种意杨, 株行距 3 m × 3 m. 1995 ~ 1997 年, 洪泽湖大堤应用这项技术成果对 17 km 的防浪林进行了更新改造, 实现了消浪 70% 的目标.

c. 1998 年, 管理处选择水土流失比较严重、位置险要的三河越闸预留段堤后戗台, 作为洪泽湖大堤草皮试验基地, 种植了美国狗牙根, 加拿大红三叶和插白三叶、马蹄金, 日本结缕草等 5 种草坪, 计 18000 m², 取得了较好的防护效果, 既防止了水土流

失,又便于堤后查险,从而解决了多年来洪泽湖大堤背水坡一直以树木护坡,堤段坡后雨淋沟,水土流失,杂树、杂草丛生和给堤后防渗、管涌检查及防洪抢险带来不便等问题。

d. 2001年4月,洪泽湖大堤49K段堤后青坎地有大面积渗水、涌潮现象,52K段(三坝桥)堤后顺堤河内有两冒水孔冒水。险情发现后,管理处立即组织专家查看、检测、分析,查明了来自洪泽湖的渗漏水源,采用压密注浆和地下防渗墙工程等应急加固措施,保证了洪泽湖大堤的安全。压密注浆工程采用干法锤击成孔、压密注浆的施工工艺。钻孔布设采用梅花形,每段布置3排孔,孔距2m,排距1m,孔深约16.5m。地下防渗墙工程,采用先进的施工工艺——振动沉模成地下防渗墙,现场布置振动沉模系统、制浆输送系统和动力系统。主要施工工艺:模板就位→振动沉模→灌注浆料并拔A模板→再沉A模板,即可完成一道连续、垂直、整体地振动沉模防渗板墙。砂浆配合比水泥:粉煤灰:砂:水:土为1:(0.79):(3.34):(1.10):(0.33),单位水泥用量为308 kg/m³。工程结束后,经钻芯取样试验,表明工程质量较好。

5 防汛调度

5.1 防汛通信系统建设

“九五”以来,管理处相继建设了以淮河一点多址干线和江苏省大运河微波通信系统为龙头,800M集群为环路,有线程控综合业务交换机为网络的防汛通信专网。该系统建成以来为三河闸管理处和洪泽湖区及淮河下游的防汛信息及时传递发挥了较大作用。例如:1997年6月7日,蒋坝镇交换机故障,辖区内对外联系中断24h,他们采用一点多址干线报汛,保证了水情的及时传输。1997年9月14日,洪泽至蒋坝的局间中继线电缆被树木刮断,时正狂风暴雨,由于一点多址系统的存在,报汛工作未受影响。1998年8月,淮河洪峰过境,时洪泽、金湖普降大暴雨。8月17日江苏省防汛指挥部根据汛情要给石港抽水站下达开机排涝的指令,先用800M集群呼叫石港抽水站,但基站信道全部被占用,又改用公网电话拨打石港抽水站,仍迟迟不能接通,此时管理处当机立断,采用800M集群调度功能强占信道,使开机指令按时下达,保证了省防汛指挥部的调度。

5.2 信息化建设

5.2.1 气象卫星云图接收处理技术

洪泽湖承接着淮河流域上中游15.8万km²的来水,其上中游大范围、长时间的降雨所形成的洪水,是三河闸和洪泽湖大堤等防洪工程的主要威胁。在以往的防汛工作中,他们依赖于气象部门的天气

预报来掌握天气变化,常处于被动状态。1998年,管理处建设了静止气象卫星云图接受系统(STAR6G)。利用该系统,防汛人员可以随时通过卫星云图,来观察和预测洪泽湖区乃至整个淮河流域的天气情况。在近几年的防汛工作中,管理处成功地预测预报了1998年8月14日、1999年7月6日等数次淮河流域特大暴雨,提高了防汛和工程管理的主动性。

5.2.2 防汛决策支持系统和计算机网络技术

a. 水情遥测系统。三河闸管理处所属的洪泽湖蒋坝水位站、三河闸(中渡)水文站等是国家重点站。为了及时、准确地传递水情信息,提高水情信息传递的时效性,1998年三河闸管理处建成了大运河水情遥测系统,利用该系统可以实时监测到三河闸站区所有站点的水情,大大提高了工作效率。以前人工测报一次水位耗时0.5h,测报一次流量耗时2h;采用遥测系统后,测报一次水位或流量只需几分钟。同时他们还利用该系统进行预报调度计算,制定、优化调度方案,提高了三河闸管理处工程调度的科学性、可靠性。与此同时,管理处采集到的水情信息还要发送到几十个防汛部门。以前用有线电话人工报汛,中间环节多,常因口误、笔误等原因而发生错报、迟报现象。1998年12月,管理处水情计算机广域网络正式开通,成功实现了与国家防汛抗旱总指挥部(简称防总)水情信息网络的互联,担负起向国家防总、淮委、省、地、市等35个防汛机构报汛的任务,从而使水情信息的流程更加合理,避免了重复发报,提高了报汛的准确性,水情信息比以前提前近30min到达各级防汛指挥部门,为防汛决策赢得了时间。

b. 计算机局域网。近几年各部门均配备了计算机,但由于受到计算机单机使用的限制,它的功能没有充分发挥出来,有些资源没有得到充分利用,资源的共享依然依靠光盘、磁盘等载体,使用起来相当不便。为此,管理处建成了连接江苏省水利厅的100M计算机局域网,不但实现了防汛工程管理的资源共享,而且为办公自动化系统的应用提供了条件。管理处在局域网上安装了办公自动化系统和视频会议系统,方便了办公信息的上传下达,实现了防汛信息的异地会商,为快速、准确传输汛情,为江苏省防汛指挥部科学调度2003年淮河与洪泽湖洪水发挥出巨大效益。

c. 防汛决策支持系统。为方便防汛信息的查询,提高防汛信息的利用率,管理处和有关单位一起开发建设了防汛决策支持系统,该系统作为江苏省防汛决策支持系统的一部分,为访问者提供基于3W的超文本页面,展示防汛防旱的信息。

(下转第79页)

维持江河的合理流量和湖泊、水库及地下水体的合理水位,维持水体的自净能力。

水资源开发利用规划部门和水资源调度部门在编制新的水资源开发、利用规划与已建水利工程运行管理方案时,应合理安排河道环境生态用水。

3.5 征收水资源污染补偿费

为了适应社会主义市场经济需要,保证水资源得到良好保护,根据国家《水利产业政策》第三十一条规定,采用经济手段促使各级政府和产污企业积极主动地进行水污染治理是一项很重要的措施。为此,应尽快建立水资源保护经济补偿机制,按照“谁污染,谁治理,谁破坏,谁补偿”的原则,对给水资源造成严重污染而使水质下降、水域功能遭到破坏的企业,不仅要他们负责治理并承担全部治理费用,还要让他们缴纳水资源污染补偿费,用于水资源的功能恢复,协调上游污染和下游利用之间的关系等水资源保护工作。

3.6 切实加强水资源保护的监督管理

建立流域与区域相结合的水资源保护统一管理和分级负责管理体制,实行“排污总量国家确定、污染源治理省(区)负责、入河排污口统一监督、入河排污口与省界断面双控制、超量排污累进补偿”的水质监督管理新思路,加强黄河水资源保护监督管理工作。

a. 排污总量国家确定,实行污染物入河排污许可制度,将国务院批准的黄河流域水资源保护规划及其确定的各省(区)污染物允许入河总量指标,作为实施排污入河许可的管理依据和省(区)政府污染治理的目标。

b. 污染源治理省(区)负责,各省(区)根据国家确定给出的污染物入河排放总量指标,逐级分解到各个排污口和支流,直到有关工矿企业和单位。地方政府对辖区内工业、城镇生活和面污染源等污染物的排放和治理负责,保证全省(区)污染物排放总量控制在国家确定的指标以内。

c. 入河排污口统一监督,流域内各级水行政部门根据“取水许可”和“河道管理”等有关政策法规,对入河排污口实行统一管理。黄河流域水资源保护局负责黄河干流入河排污口及主要支流入黄口的具体管理和流域面上的统一协调管理,通过定期监测、巡测和抽查等方式进行监管。

d. 入河排污口(包括支流入黄口)与省界断面双控制,建立和完善省(区)交界断面和入河排污口、支流入黄口的水质监控网络和监测体系,对污染物入河量实行入河排污口输送量和省(区)界河道断面通量双控制,监督省(区)执行入河排污许可制度的情况。

e. 超量排污累进补偿,严格执行入河排污许可制度,对超标或超控制总量向黄河排污的省(区),进行累进加收水资源污染补偿费,对违反水资源保护法规的,要依法追究责任。

3.7 加强水资源保护的能力建设

加强流域与各级水资源保护机构和队伍的建设,建立水资源保护管理体系,全面开展水资源保护监督管理,水环境监测和水资源保护科学研究工作。

合理的水资源保护机构和高素质的专业队伍是搞好水资源保护的先决条件和组织保证。要利用流域与地方机构改革之机,理顺水资源保护体制,强化水资源保护机构的地位和职能。要加强水资源保护专业队伍的建设,重视专业人才的培养,努力提高水资源保护队伍的整体素质和管理水平。

(收稿日期 2001-12-17 编辑 徐 娟)

(上接第 73 页)

6 三河闸自动化建设

三河闸原采用的控制方式是现场一对一的人工控制,各孔闸门没有准确可靠的闸门开度量测仪表,由于孔数较多,闸门启闭时又要求对称操作,变化一次闸门,现场耗时费工。由于上下游水位来自于水文站,信息滞后,人工控制的情况下不可能做到根据上下游的变化情况快速实现给定流量的控制,全部闸门的操作需要很长时间。特别是发生特大洪水时,由于操作时间长,可能会延误时机,造成不必要的损失。为提高三河闸闸门的控制技术,科学准确地对闸门进行控制,管理处在水利部“948”重点建设项目的支持下,建成了三河闸自动化系统。近期的运行实践已经证明,该系统运行快速、准确,能及时调度淮河洪水,发挥手工运行无法替代的效益。

三河闸自动化系统由管理处计算机局域网、闸门自动监控系统、图像监视系统组成。管理处局域网由服务器、交换机、闸门双机热备监控工作站、图像监控工作站以及各类查询工作站,办公自动化工作站等组成。管理处局域网建有网络实时 INSQL 数据库、历史数据库和基于 Web 发布的查询系统。管理处局域网与江苏省水利厅计算机网络间通过 2M 带宽的光纤专用通道相联,构成广域网络结构,实现数据共享。闸门计算机控制系统、图像监视系统负责闸门的自动启闭和实时信息采集,实时数据包含闸门相关数据、水位数据、扬压力等实时数据。同时江苏省水利厅可远程操作现场闸门控制系统。

(收稿日期 2003-07-02 编辑 马敏峰)