

# 苏北病险水闸原因分析及处理对策

叶奎利 王业宇 仝超

(江苏省骆运水利工程管理处,江苏宿迁 223800)

**摘要:**江苏省骆运水利工程管理处管理的水闸多建于20世纪50、60年代,根据多年的定期检查及水闸安全鉴定,发现大部分水闸都是带病运行,普遍存在的主要问题有工程未抗震设防、水闸下游冲刷、启闭系统老化、闸门及止水橡皮漏水、混凝土碳化钢筋外露等。分别从设计、施工、管理等因素方面对存在的问题进行了原因分析,提出了几点处理对策:闸身抗倾抗滑、结构补强、整体加固;消能防冲设施接长加固;岸翼墙抗滑稳定加固;闸身、闸基、绕闸渗漏处理;混凝土碳化及裂缝处理;闸基沉降处理等。分析表明,应加强水闸定期检查、养护维修、控制运用,同时应积极采取切实有效措施进行加固改造,确保病险水闸的运行安全。

**关键词:**病险;水闸;措施;苏北

**中图分类号:**TV697.1 **文献标识码:**A

## 1 工程概况

江苏省骆运水利工程管理处管理着骆马湖、中运河、徐洪河等流域性骨干工程的泗阳闸、浏老涧老闸、浏老涧新闸、六塘河闸、皂河闸、房亭河地涵、沙集闸、洋河滩闸等3座大型水闸和8座中型水闸。这些工程地跨宿迁、徐州两市,为其农业生产和国民经济的增长做出了巨大的贡献,但由于这些水闸大多建于20世纪50、60年代,标准低,通过近50a的运行,加之工情、水情的变化,许多水闸设备老化,存在工程隐患,已不能满足目前运行的需要,影响了工程效益的发挥,严重阻碍国民经济的快速发展。根据多年工程定期检查以及部分水闸安全鉴定,其结果表明,大部分水闸都是带病运行,普遍存在问题,主要问题是:工程未抗震设防、水闸下游冲刷、启闭系统老化、闸门及止水橡皮漏水、混凝土碳化钢筋外露等。

## 2 病险水闸的原因分析

### 2.1 设计因素

(1) 受当时的条件限制,20世纪50、60年代兴建的水闸当时大多未考虑抗震设防,按照所处区域8~9度地震烈度进行验算,闸身及岸翼墙的抗滑稳定系数,闸墩、底板、排架的配筋、强度大多不能满足要求。

(2) 许多工程边设计边施工,缺乏必要的地质、水情资料,造成基础承载力不足。

(3) 有的工程下游消能设施不够,实际流速大于过坎流速,未能充分消杀水能,导致下游海漫、河床冲刷严重。

(4) 有的工程上游引河弯曲,来水不顺,翼墙扩散角太大,出闸水流扩散不良,在两侧翼墙附近形成回流,进而形成折冲水流,致使两岸护坡和河床冲刷严重。

(5) 有的启闭机螺杆的长细比太大,造成闭门时螺杆弯曲严重。

(6) 有的水闸设计标准偏低,水闸实际运行时的水位、流量超过了原设计标准,造成海漫、河床冲刷严重,消力坎下基础被淘空。

### 2.2 施工因素

(1) 由于20世纪50、60年代建的水闸大部分采用换砂处理桩基础,因此不易掌握换砂的质量,导致砂的压实干容重、密实度达不到设计要求,且存在局部厚度不均的现象,造成水闸沉降量过大或产生不均匀沉降。

(2) 门槽不垂直,引起闸门在启闭时发生卡阻、启闭困难甚至损坏闸门及门槽;胸墙表面不平整,启闭时造成橡皮止水撕裂,闸门漏水严重。

(3) 下游护坦、河漫干砌石体单块重量太小,防冲槽断面太小,达不到设计要求,造成护坦、海漫的冲毁。

(4) 水闸施工时质量控制不严,混凝土的抗冻、抗渗及耐久性较差。

### 2.3 管理因素

(1) 操作不规范。如开闸流量超过安全泄量;大流量泄流时,未分次开启,开闸速度过快;开闸过程中未及及时观测水位、流量及水流流态;闸门开启不对称或单孔开闸,引起远离式水跃、集中水流及折冲水流、旋涡、回流等异常现象,造成护坦、海漫及下游河床的严重冲刷。

(2) 启闭机操作发生异常现象时没有及时停车检查;有时因螺杆压弯,继续启闭时将机身抬起或启闭机大梁顶裂。

(3) 交通桥设计标准偏低,且又经常发生超载超速运行的情况,当超载超速引起强烈震动时,往往导致桥梁面板和大梁发

生裂缝。

(4) 水闸翼墙上堆放杂物、重物、水闸下游乱停船舶等,造成了水闸翼墙倾斜错缝,下游护坡损坏。

(5) 养护、保养不及时,如冰冻期间不防冻,高温期不防晒,造成闸墩、岸翼墙混凝土、闸门等部位受损。

(6) 附近建筑物施工时大量抽取地下水,降低地下水位,造成水闸沉降量过大或产生不均匀沉降。如泗阳二站建设时由于降低地下水位,造成泗阳闸沉降达 4 cm 左右。

## 3 处理对策

### 3.1 闸身加固

(1) 抗倾、抗滑。可通过增加上部重量或利用上游铺盖做阻滑板来增加稳定系数;采用铺盖、板桩、帷幕灌浆等方法,降低扬压力,延长渗径。

(2) 结构补强和整体加固。对于闸身整体刚度不能满足要求的,可在闸墩之间增设支撑梁,使闸墩、底板形成一个整体框架,增加建筑物整体刚度。

### 3.2 消能防冲设施加固

对于达不到设计要求的消力池,可以采取接长消力池或设置两道消力坎的办法,使水跃发生在消力池内,以利于更加充分地消能,降低过坎流速,减小冲刷;对于翼墙扩散角太大,形成折冲水流的,应重新修建翼墙,减小扩散角,使过闸水流很快地扩散;对于由于海漫干砌块石过小引起的局部冲刷,可采取抛铁丝笼块石的办法来处理,也可以采用少筋混凝土或埋石混凝土重新修建海漫;对于下游两岸的冲刷,可采取块石护坡的办法处理。在施工的时候一定要注意做好反滤垫层,以防止被水流淘空块石下面土体而产生塌陷破坏。

### 3.3 岸翼墙的加固

岸翼墙抗滑稳定不够的,可采取降低墙后填土、降低墙后地下水位、墙后增设拉杆或打水泥搅拌桩等措施,以减少土压力。墙身强度不足的,可以挖除墙内填土,加厚墙身。

### 3.4 渗漏处理

(1) 建筑物本身渗漏。主要措施是在上游迎水面封堵,可以采用表面贴补或钻孔灌浆等方法修补。对于渗漏量较大、渗

透压力影响建筑物正常运用的漏水裂缝,应采取埋管或钻孔等导渗措施。

(2) 基础渗漏。对于由于不均匀沉降造成水闸上游铺盖破坏或闸身与铺盖、消力池之间水平止水破坏的,可采取重做铺盖和重设水平止水的措施;对于渗径长度不够的,可以在上游铺盖前打钢筋混凝土防渗板桩,延长渗径,降低闸底板的扬压力,提高水闸的抗滑稳定性。

(3) 绕闸渗漏。对于由于不均匀沉降造成岸墙与翼墙、翼墙与翼墙之间垂直止水破坏,引起水闸侧向渗漏的,则需重新做垂直止水;对于岸翼墙背后填土不密实的,则可采取开挖回填再分层夯实;对于齿墙长度不够的,则可加深、接长齿墙,以增加侧向绕渗的渗径,降低侧向水压力。

### 3.5 混凝土碳化处理

对于混凝土碳化的处理,如果碳化程度不深,未影响到结构安全的,可以将碳化的混凝土全部凿去,用环氧混凝土或高于原标号的混凝土进行修补加固;如果混凝土碳化致使钢筋锈蚀,已影响到结构安全的,则需更换钢筋或重新更换构件。

### 3.6 混凝土裂缝处理

混凝土结构裂缝,如果对结构强度没有影响,可表面涂抹水泥砂浆、环氧砂浆等或表面贴补玻璃丝布、凿槽嵌补、喷浆修补等工艺来进行表面处理,也可采用钻孔灌浆水泥浆或化学浆对裂缝内部进行处理;对于影响结构强度的应力裂缝,应作结构补强处理。

### 3.7 闸基沉降处理

对于水闸闸基沉降的控制,可以采用高压旋喷灌浆方式进行处理,通过在闸基中高压旋喷灌浆,形成水泥土摩擦桩,提高闸基承载力,达到控制沉降的目的。

## 4 结语

水闸的安全运行是工程防洪度汛、充分发挥工程效益的保证。针对目前病险水闸存在的问题,应加强工程定期检查、养护维修、控制运用,同时积极采取切实有效措施对工程进行加固改造,确保病险水闸的运行安全。

(编辑:刘忠清)

(上接第 85 页)

## 2.6 防汛 PDA 及手机终端系统

短信中心管理短信的发送全过程,根据报警中心子系统的要求向相关人员发送短信息。具体包括对于个体的短信单发和对于群体的短信群发<sup>[2]</sup>。

对于当前已有的防汛 PDA 终端,将山洪灾害的告警信息、分析结果整合进防汛 PDA,增加系统的山洪灾害预警功能。防汛 PDA 的网络结构见图 3<sup>[2]</sup>。

在 PDA 终端上,主要有雨量、水位、地质灾害、水工程等山洪灾害信息的预报功能,以表格、图形等方式显示,并将遥感图片进行压缩处理后显示,同时开发 PDA 上的短信预警模块,充分发挥 PDA 的优势。

## 3 结语

基于 WebGIS 的山洪灾害预警信息系统以 GIS 技术、空间数据库技术和计算机网络技术为依托,建立山洪灾害防治数据

库系统、决策技术支持服务系统,加快了山洪灾害防治的信息化进程,可以实现山洪灾害预警各类信息的分析与管理,将各种空间数据和非空间数据进行收集、处理、保存,增加各种数据的直观性、可比性和兼容性,满足山洪灾害预警信息精确性、统一性和及时性的要求。系统可用计算机对大量信息进行管理,方便人们查询和统计各种信息,并可以通过图、表等方式显示和输出信息,从而大大提高工作效率。三维显示功能还能将山洪灾害直观、精确地展现出来,为决策部门决策提供科学依据,为社会公众提供服务。

### 参考文献:

- [1] 张李荪,丁维馨,陈静.基于 WEBGIS 的廖坊灌区信息管理系统设计.人民长江,2008,(12):90-92.
- [2] 江西省水利规划设计院.江西省暴雨山洪灾害预警工程可行性研究报告.南昌:江西省水利规划设计院,2009.

(编辑:常汉生)