

## 综 述

# 以“四个坚持”推进灾后重建

唐 俊

(湖北省水利厅 武汉 430071)

2016年7月28日,湖北省水利厅党组响应省委和省政府号召,紧急组建驻利川市抗灾救灾工作组,第一时间进驻利川,进驻利川以来,坚持以党旗领航、科学态度、创新思维、团结力量,扎实推进利川灾后重建工作,赢得了各级领导和利川市广大干部群众的肯定。

## 1 坚持以党旗领航推进灾后重建

大海航行靠舵手。以党旗领航,既是讲政治、讲方向的具体体现,也是推进灾后重建的客观需要。

### 1.1 用政策理论武装头脑

认识是行动的先导。只有坚持把支部建立在一线,把抗灾救灾战场当作检验“两学一做”成果的考场,切实加强政策理论学习,才能统一思想、坚定信心。进驻利川伊始,我们就组建了临时党支部,提出了“组织临时但党建工作不临时、力争走在机关支部前列”的目标,并先后组织走访学习抗灾救灾英雄活动1次、献爱心送温暖活动3次、主题党日活动4次、专题学习教育活动6次,开辟支部学习宣传专栏1个。扎实的党建工作为落实督导任务奠定了坚实的组织思想基础。

### 1.2 用严明纪律规范言行

纪律是执行路线的保证。只有把纪律挺在前面,才能正确行使督导职责,确保灾后重建顺利推进。进驻利川以来,我们严格遵守中央“八项规定”、省委“六条意见”和厅党组“二十条要求”,自觉遵守《省委省政府抗灾救灾工作组工作守则》和抗灾救灾工作有关纪律,在第一时间建立了《工作分工及职责》、《工作制度》、《学习制度》和《廉政制度》,严格自律,规范言行,并在督导工作中特别强调基本建设

程序、财经财务纪律等,努力确保工程、资金、干部“三安全”。

### 1.3 用良好作风塑造形象

没有扎实的作风,年内完成灾后重建任务是不可能的。我们始终秉承献身、负责、求实的水利行业精神,查灾核灾报灾力求真实、准确;目标方案制定力求科学、合理;开展督导注重深入实地,动真格,实打实;组织调研帮扶坚持以解决问题为目的,不搞形式,不走过场。近4个月来,坚持自行解决吃住,不给地方添麻烦;坚持深入一线调研,求真务实抓督导;坚持自加压力,主动把饮水安全、水土保持和抗击雪灾等纳入督导范围,以扎实的作风塑造形象、推动工作。

## 2 坚持以科学态度推进灾后重建

凡事都要讲究科学。只有始终秉承科学的态度,坚持科学的办法,才能有力、有效、有序推进灾后重建。

### 2.1 科学配置工作人员

人员素质决定工作成效。省水利厅非常重视工作组成员素质,按要求选派担任实职的副厅长出任工作组长,并抽调5名各具特长、熟悉基层的同志为队员,其中2名从事规划、水保工作的处级干部,均有2年以上副县长或水利局长经历,2名科级干部有从事“三万”活动、“新农村建设”和水利工程设计的经历,为指导灾后重建奠定了人力资源基础。

### 2.2 科学核准灾情项目

准确核定灾情、科学确定项目是灾后重建的重要基础性工作。我们设计制作《利川市灾情核查统计表》,研究确立“村镇排查上报、州(市)工作组审

核、市直科局确认、省工作组抽查核实”的核灾程序,快速准确地锁定了利川灾情,共确定水利设施毁损、交通设施水毁、地灾避让搬迁、地灾治理、民房损毁修复共5类、471个恢复重建重点项目。

### 2.3 科学制定目标方案

科学的目标和实施方案是恢复重建的关键。我们督导出台《利川市灾后恢复重建工作方案》,帮助确立全市重建总体目标方案。在利川市委常委会、抗灾救灾督导联席会议、灾后重建推进会、秋冬农业综合开发现场会等会议上,多次对灾后重建目标方案提出指导性意见和建议,并在日常督导过程中进行经常性的具体指导,确保了目标方案的科学性。

## 3 坚持以创新思维推进灾后重建

灾后重建工作任务重、时间紧、难度大,只有用创新的思维、机制和办法,才能快速、高效推进灾后重建工作。

### 3.1 创新工作思路

思路决定出路。从进驻利川的第一天,工作组就开始积极思考抗灾救灾及灾后重建的工作思路。7月30日,在利川市抗灾救灾工作汇报会上,工作组提出了自力更生与争取支持、当前救灾与长远规划、面上救灾与重点救灾、恢复重建与人水和谐“四结合”的建议,得到了利川市委市政府的高度肯定,并成为利川市灾后重建的重要指导思想和工作要求。

### 3.2 创新工作机制

推进工作离不开好的机制。工作组首创建了督导工作组联席会议制度,并通过建立督导工作QQ群、编发《督导工作简报》和实行进展情况周报、月报等制度,形成了省、州、市三级工作组联动督导格局,并对471个灾后重建重点项目建立了一个重点项目、一个政府领导负责、一个工作组包保、一名工作队员督办的“四个一”责任落实机制。

### 3.3 创新工作方法

对471个重点项目实行清单管理,“一月一汇总、一月一通报”;把重大民生项目纳入重点督导范围,实行挂图作战,“一周一统计、一周一督办”;对“硬骨头”项目实行节点控制、倒排工期,“三天一过问”;工作队员分片包干,明查与暗访、电话与实地、个别与集中、口头与书面等多种督导形式结合,达到了事半功倍的效果。

## 4 坚持以团结力量推进灾后重建

众人拾柴火焰高。广泛发动群众、集中力量办大事是我们党的优良传统,也是社会主义制度的优越性之所在。

### 4.1 倾注真情实意,激发地方党政干群主体意识

第一时间进驻利川、查看灾情、慰问灾民,传递党和政府的温暖,有效提振了灾区群众的信心和决心,极大激发了党政干群的主体意识。近4个月来,利川市委、市政府主要领导与工作组专题研究灾后重建工作10余次,市委、市政府分管领导始终和工作组保持热线联系;市直各单位、各乡镇村组不受基层换届等影响,始终把灾后重建工作放在重要位置来抓;灾区广大群众积极主动的投身抗灾自救工作,大局意识、责任意识、主体意识都非常强烈。

### 4.2 加强支持指导,落实州、市工作组包保责任

建立三级工作组联动督导机制,明确州、市工作组的责任,要求查灾核灾、报送进度等必须经州、市工作组审核,并高度重视其意见建议,充分肯定其成功做法,树立其地位和威信,还采取会议指导、座谈交流、个别提点等多种方式加强指导。据不完全统计,我们先后组织相关会议5次、座谈交流10余次、个别指导100余次;同时,上报工作信息34篇、编印督导简报13期,组织省州市主流媒体宣传报道50余次,形成了强大的督导合力。

### 4.3 争取关怀重视,汇聚水利系统力量资源优势

省水利厅党组成立专门领导小组,出台支援利川抗灾救灾工作方案,组织厅领导和机关处室开展调研帮扶活动。目前已有13位厅级干部、40余位处级干部和28个机关处室、10多个厅直单位负责人先后到利川开展调研帮扶活动,基本实现了“全覆盖”;同时,组织机关干部职工献爱心,筹集慰问、支援专款255万元;将投资3亿多元的2座新建水库项目挤进国家项目库;组织水利技术专家现场指导和处置了利川清江河乌龟石沉降滑坡等多处险情。

目前,灾后重建工作已经进入关键决战阶段。我们将继续以“四个坚持”推进工作,督导利川各级各地“啃下硬骨头,打好攻坚战”,坚决按照省委、省政府要求,保质保量完成灾后重建任务。

(收稿日期:2016-12-02)

## 防汛抗旱

# 长河龙王墩洪水漫堤溃口 过程及防洪安全对策

黄 诚 马晓军

(湖北省团风县水利局 团风 438800)

**摘 要** 中小河流防洪保安全是基层防汛部门的一项重要任务,因其点多面广、防洪标准低、抗御洪水能力差,从而增加了防汛工作难度。分析了长河防洪现状和存在的问题,并就加强中小河流防洪工作提出了具体措施及对策。

**关键词** 漫堤溃口;防洪安全;长河龙王墩

长河是长江一级支流巴水上游主要支流,源于淋山河镇冯家墩村,经罗家沟横堤进入黄州区,再入巴水。团风县境内全长 17.71 km,流域面积 175 km<sup>2</sup>,河道宽度 50~60 m,河道坡降 0.07‰。流域多年平均年径流深 601 mm,年径流总量 1.052 亿 m<sup>3</sup>。1983 年 7 月 3~4 日,长河团风段发生有史料记载以来最大洪水,水位达 21.6 m。2016 年 7 月 5 日,受上游洪水和强降雨双重夹击,长河水位达到 22.26 m,超保证水位 0.26 m,超过了堤防设计防洪标准。长河龙王墩段发生漫堤,因漫堤造成溃口 110 m,给河道沿岸百姓造成了重大损失。这次长河龙王墩堤防溃口,留下了深刻的教训,引起了各级领导和沿岸群众的关注,应对长河防洪工程存在的问题认真总结和反思,寻求根治措施和防范对策。

## 1 长河水利工程现状与特大暴雨历程

### 1.1 水利工程建设

新中国成立以来,在长河上游兴建了大量的水利工程。主要有中型水库 2 座,控制流域面积 21.88 km<sup>2</sup>,蓄水能力 2 686 万 m<sup>3</sup>,其中正常蓄水能力 2 159 万 m<sup>3</sup>。几十年来,水库在拦截洪水、削减洪峰、减轻下游防洪压力、保护城市建设和国民经济发展方面

发挥了巨大作用。长河河堤主要修建于 1956~1973 年,保护两岸近 0.9 万 hm<sup>2</sup> 农田和城区及周边 4 个乡镇、22 万人民的生命财产安全。

团风县境内长河河道通过裁弯取直,使水流畅通,先后修建金锣港和罗家沟 2 座电排站,通过泵站排水入江。长河经盘石桥连接黄草湖港进入团风城区,该城区是团风县人口最为密集、经济最为发达的地区。

### 1.2 特大暴雨历程

2016 年 6 月 30 日至 7 月 6 日,团风县境内普降特大暴雨,平均降雨量达 618.3 mm,最大点雨量贾庙乡达 729.9 mm。长河上游淋山河镇及长河周边方高坪镇、团风镇平均降雨量超过 650 mm;其中淋山河镇、团风镇王家坊仅 7 月 5~6 日在不到 20 h 内降雨量达 284 mm,为团风县近 20 年之最。这轮连续多日的大暴雨,降雨相对集中且强度大,引发山洪,致使城区长河水位暴涨,超过了历史最高水位,达到 22.26 m,超保证水位 0.26 m。长河人工河堤多处出现坍塌和滑坡,堤顶较低的支堤出现漫溢;长河上游淋山河镇红石港出现全线漫堤,河流水位超过冯家墩泵站电机高程,泵站受淹,停止排涝,洪水进入长河,防汛形势十分严峻。

### 1.3 救灾复堵措施

长河龙王墩段发生漫堤溃口后, 本县迅速启动应急预案, 县委、县政府主要领导第一时间赶赴现场, 亲自指挥、科学调度。水势凶急无法对溃口段进行封堵复堤作业。鉴于此, 采取了一系列措施:

(1) 上报险情信息。溃口险情发生后, 村干部及时将信息报告团风镇政府, 并逐级上报。

(2) 紧急转移群众。险情发生后, 当地紧急组织转移下游受威胁的群众至安全地带, 并提供必需的生活物资, 保障基本生活。

(3) 安排值守巡查。在溃口附近 50 m 处农户家, 安排 2 名人员 24 h 轮流值守巡查, 观测水位变化, 关注工程状况。

(4) 积极请求支援。县防办向省市防办请求派出技术专家来现场勘察, 制定技术封堵复堤作业方案, 调拨排涝设备, 加大排水力度, 降低水位, 为封堵复堤作业施工作准备, 协调部队及武警官兵进行封堵复堤作业。

(5) 做好物资准备。共调配编织袋 5 万条、土方超过 1 万  $\text{m}^3$ 、木桩 2 000 根。

为了减少洪涝灾害损失, 当长河水位下降到 21.94 m, 低于保证水位, 决定对溃口河堤进行封堵作业。在省市县 3 级水利专家的指导下, 县防汛指挥部组织干部群众 200 余人赶赴龙王墩溃口段执行排水前期准备工作。7 月 10 日, 武警、消防、民兵等 100 余官兵携带 4 艘冲锋舟和抢险设备到现场实施封堵排水作业, 同时县防汛指挥部紧急调度 5 艘机动船参与作业。7 月 11 日, 投入 10 台套铲车、近 400 名官兵参与抢堵工作, 经过军民近 50h 的连续奋战, 溃口封堵基本完成, 有效遏制了险情蔓延, 最大限度地减轻了灾害损失。

### 1.4 受灾情况

7 月 5 日, 长河龙王墩段发生漫堤和溃口, 涉及黄草湖、金锣港近 20 个村、2760 人, 淹没农田面积 0.2 万  $\text{hm}^2$ , 直接经济损失近 3 亿元。

## 2 灾害原因分析

### 2.1 堤防防洪标准偏低

长河堤防兴建于“大办水利、以粮为纲”的年代, 当时修建河堤主要是为了将湖区改为农田, 最大限度地增加农田面积, 但受当时的物质条件限制, 部分

堤段的防洪设计标准不足 10 年一遇标准; 同时 2 个排涝泵站设计标准也是农田排涝标准, 10 年一遇三日暴雨时五日排至耐淹深度。改革开放以来, 团风城镇规模不断扩大, 工矿企业迅速增加, 河道两岸经济快速发展, 使长河堤保护范围内成为团风县经济最发达、人口最密集的地区。特别是团风县成立以来, 城市建设和经济建设更是发展迅猛, 长河堤防的防洪任务更加艰巨。长河堤防保护范围内的团风县城区, 按照中华人民共和国国家标准 GB - 50201 - 2014《防洪标准》中 2.0.4 条: 位于平原、湖洼地区的城市, 当需要防御持续时间较长的江河洪水或湖泊高水位时, 其防洪标准可取表 2.0.1 规定中的较高者。其防洪标准应达到 50 年一遇的标准。根据《团风县经济开发区控制性详细规划》, 黄草湖泵站由原来的农田排涝转换为城市雨水排渍, 因此现有的长河堤防洪能力和黄草湖泵站排涝能力已不能满足保护范围内经济发展的需要, 其河道洪水设计标准及泵站排涝标准应当提高。

### 2.2 堤防工程质量差

长河堤修筑时, 受当时资金限制, 采用就地取材, 以河土人工堆积而成, 未采用机械碾压及水澄密实, 也未经过防渗处理, 河堤护坡大部分为土质边坡, 一遇高水位洪水, 背水坡就会出现大面积的渗漏, 迎水坡未采取护砌措施, 局部遭受冲刷, 容易形成脱坡, 给堤坝安全埋下隐患; 同时, 超过 10 km 的河道区间, 左右岸有 10 多处小港与主河交汇, 这些小港均修建了支堤, 其工程标准更低、堤面更窄、坡度更陡, 堤顶高比主堤低 1 m 左右, 加大了洪水漫溢的机会。1998 年 7 月下旬, 多次强大且集中的降雨造成长河支堤多处溃口、农田大面积受淹、房屋进水、交通中断、厂矿企业停产, 受灾极其严重。特别是 2016 年长河超警戒水位 20 d, 200 多人分段值守, 投入挖机 560 台时、运输车辆 80 多台、彩条布 8 200 m、编织袋 7.4 万条、沙石土料 5 800  $\text{m}^3$ 、木桩 2 200 根, 共处理大小险情 60 多次, 脱坡不断、险情不停。

### 2.3 河床淤积严重

30 多年来, 由于城市的快速发展, 建设用地不断扩大, 农田及鱼塘大面积吹填造地, 长河自然调蓄能力大为下降, 并且多年未进行清淤。测量资料显示, 河港底部淤积深度一般为 1.5 m, 局部达 2 m; 周边湖泊淤泥深度一般为 1.8 m, 局部达 2.3 m, 降低

了洪水调蓄能力及河道过水流量,一遇洪水,长河堤防安全受到严重威胁。

#### 2.4 维修管理滞后

长河堤防为团风镇管理,一直未列入县级河道堤防管理范畴,国家未安排河堤维修资金,地方财政也无预算和投资。长期以来,长河堤防管理一直无正常的资金渠道。2005年和2014年对长河水毁修复和加固整修也仅仅治理部分河段(主要是城区河段4.5公里),无疑是杯水车薪。由于无管理经费和管理人员,长河堤防的日常管理基本处于松散状态,管理滞后,维护艰难,一定程度上也加速了堤坝的老化失修。

#### 2.5 防洪机制不健全

长河堤防虽然历年都纳入了防汛管理,但除了每年的例行检查外,日常防汛工作、巡查等几乎没有专职人员,具体责任未明确到人,日常防汛职责与措施不明确;因此,在发生洪水时,防汛处于被动。部分堤段发生险情时,不能及时发现和上报,也难以及时组织抢险。

### 3 长河防洪安全措施与对策

#### 3.1 建立健全防汛机制、提高抢险应急能力

一是建立防汛抢险指挥机构,成立长河防汛指挥部,建议由1名县级领导任指挥长,沿岸镇政府主要领导任成员,负责组织协调河道堤防的防洪抢险工作;二是由政府发出布告,划定河堤的管理范围、保护范围及抢险工程留用地,成立事业性质的管理

机构,落实“河长”负责制,制定管理办法,颁发堤防管理公告,明确管理职责和任务。

#### 3.2 加固加高堤防、提高防洪标准

参照中华人民共和国 GB-50201-2014《防洪标准》,保护城市的防洪工程级别为Ⅳ等,长河河堤的防洪标准应按洪水重现期不低于50年一遇设计,进行防洪堤的加固加高。

#### 3.3 拓展投资渠道、增加资金投入

一是县财政每年在预算内安排一定资金用于长河堤防维护管理;二是积极争取上级资金扶持,将长河堤防建设纳入全省重点中小河流治理规划范畴;三是采取社会融资和投资等方式筹措资金,用于长河水利工程建设;四是受保护区内的农民通过“一事一议”方式,按照农田面积承担一部分义务工;五是防洪保护区内的工矿企业和社会各界捐助一部分资金用于堤防建设。

#### 3.4 提高全民防汛意识、参与防洪体系建设

防洪治水、减灾防涝是维护人民群众生命财产安全、保障社会稳定的一项重要工作,任何单位和个人都有依法保护防洪工程和参加防汛抗洪的责任和义务。因此,水利部门要利用每年的世界水日和中国水周,加大《中华人民共和国防洪法》和《中华人民共和国河道管理条例》的宣传力度,增强全民防汛抗洪意识,动员广大干群和社会各界自觉参与防灾抗洪,共同关心和支持防洪体系建设。

(收稿日期:2016-10-19)

#### 水利课堂

### 湖北水资源状况

湖北地处长江中下游,长江汉水润泽全省,大小湖泊星罗棋布,是三峡水库、南水北调中线工程水源地。全省多年平均降水量1 180 mm。长江、汉江在湖北省流程分别为1 046 km、864 km;除长江、汉江外,现有5 km以上河流4 228条。全省年均自产水资源总量1 036亿 $\text{m}^3$ ;虽然自产人均水资源量低于全国平均水平,但湖北省多年入境客水量6 298亿 $\text{m}^3$ ,是自产水资源量的6倍,开发利用条件较为优

越。但是,由于降雨时空分布不均等因素影响,湖北省水资源面临严峻形势,山丘区存在工程性缺水、江汉平原存在水质性缺水、鄂北岗地存在资源性缺水,水资源供给矛盾依然是制约湖北省经济社会可持续发展的突出瓶颈。

(摘自《湖北省水利厅网》)

## 防汛抗旱

## 漳河总干渠及结瓜水库防洪现状与思考

敖江林 潘 刚

(湖北省漳河工程管理局总干渠管理处 荆门 448124)

**摘 要** 针对漳河总干渠流域内的渠道与水库工程现状,分析了总干渠并联水库、行洪渠道及河道存在的主要问题。通过2016年流域暴雨洪水管控调度实例,阐述了流域洪水调度的复杂性,提出了区域内洪水调控、工程设施建设及抗击洪水策略,为水利工程建设与科学管理调度提供了参考。

**关键词** 漳河总干渠;结瓜水库;防洪现状;对策

## 1 工程概况

漳河总干渠西起漳河镇渠首闸,东至掇刀石三、四干分水闸,全长18.05 km,进口高程110.0 m,加大流量 $121.0 \text{ m}^3/\text{s}$ ;除自身灌溉漳河新区近6 000  $\text{hm}^2$ 农田外,主要承担为二干渠、三干渠和四干渠输水任务。渠道上另有节制闸、泄洪闸、水库底涵闸、溢洪堰等建筑物16处见图1。

总干渠以车桥节制闸(7+721)为界,上游渠道与东西库、烂泥冲水库渠道串联,与车桥水库并联;下游渠道与乌盆冲、杨家冲水库并联。总干渠总承雨面积约56  $\text{km}^2$ ,总库容4 877.85万 $\text{m}^3$ 。其中,上游承雨面积35  $\text{km}^2$ ,库容3 160.53万 $\text{m}^3$ ;车桥水库承雨面积

29  $\text{km}^2$ ,库容2 122.0万 $\text{m}^3$ ,正常高水位113.50 m。车桥水库上游有漳河新区管辖的3座小(一)型水库,总承雨面积14.8  $\text{km}^2$ ,总库容437.49万 $\text{m}^3$ ,泄洪尾水全部汇入车桥水库。车桥水库有泄洪闸和底涵闸各1座,泄洪闸通过双向水闸与总干渠连通。下游承雨面积21.2  $\text{km}^2$ ,库容1 717.32万 $\text{m}^3$ ;乌盆冲水库承雨面积6.9  $\text{km}^2$ ,库容828万 $\text{m}^3$ ,水库正常高水位113.50 m;杨家冲水库承雨面积10  $\text{km}^2$ ,库容970.32万 $\text{m}^3$ ,正常高水位113.50 m。乌盆冲和杨家冲水库分别有泄洪闸和溢洪道各1座,仅能向总干渠泄洪;另外,2座水库各有底涵(设计流量 $1 \text{ m}^3/\text{s}$ )1座,尾水渠与水库大坝下游沟渠相连。下游渠道无泄洪闸,仅能向三干渠和四干渠分洪。

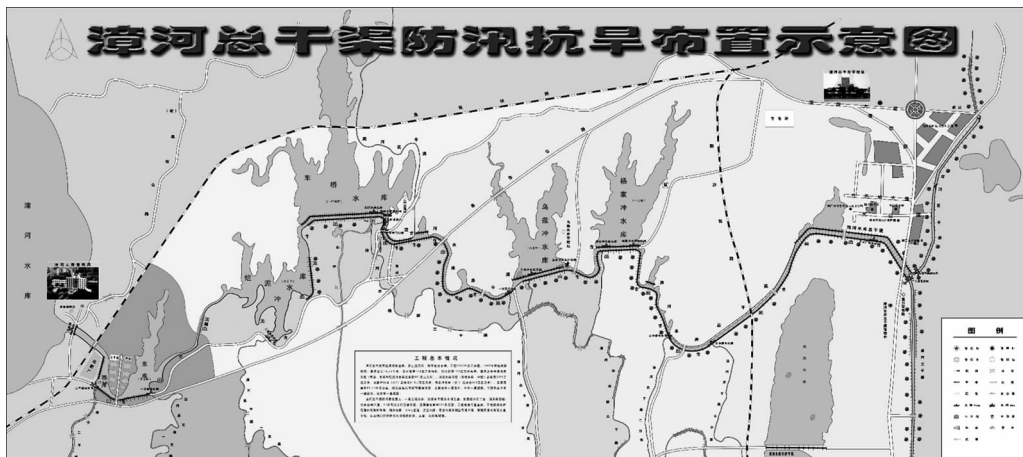


图1 漳河总干渠防汛示意图

漳河总干渠已经运行 50 多年,因雨水冲刷流失,特别是近 30 年来长期承担荆门市工业、生活和生态用水,尘土随风遇水沉淀,渠道内坡因水流而发生变化,局部有“猴戴帽”现象,渠道因淤泥而抬高水位,水草茂盛影响流速而阻水。本文通过分析总干渠并联水库、行洪渠道与河道存在的问题,阐述了流域洪水调度的复杂性,并以 2016 年暴雨洪水实例,探讨了水利工程建设与科学管理调度,旨在提高和发挥水库及渠道水功能综合效益。

## 2 工程运行存在的主要问题

### 2.1 渠道行洪不畅

车桥渠道泄洪闸(设计流量  $140 \text{ m}^3/\text{s}$ )闸后消力设施为一堰塘(容量  $5\,000 \text{ m}^3$ ),但未与新埠河连通;同时车桥水库上游的 3 座小水库弃水全部汇入车桥水库,该水库底涵最大泄量仅  $3 \text{ m}^3/\text{s}$ ,而新埠河最大允许流量  $10 \text{ m}^3/\text{s}$ ,该河段被侵占拦坝养鱼,河道变窄。新埠河的行洪能力严重不足,导致总干渠上游和车桥水库泄洪只能控制运行。总干渠枣树店沉箱段,两岸为高边坡膨胀土,滑坡,阻水,过水断面尺寸偏小。

### 2.2 河道淤积严重

乌盆冲和杨家冲水库下游底涵行洪河道淤积阻水严重,2 座水库的水库底涵尾水渠连接新三干渠,用于农业灌溉和弃水。上游渠道还在,下游渠道已毁渠改田,尾水出口渠道通过村庄,当地村民拦沟养鱼、养鸭,筑埂取水,致使渠道淤积严重且阻水。三干渠沿渠无泄洪闸,仅靠各分水闸向田间分流弃水;四干渠主渠道在城市半山腰,渠底高程( $109.45 \text{ m}$ )远高于荆门主城区( $105.00 \text{ m}$ ),自身承雨面积( $6.8 \text{ km}^2$ )较大,加上与总干渠处同一区域,受降雨及山洪叠加等影响,接受总干渠泄洪受时间限制。总干渠未实施灌区续建改造,因土渠、雨、洪及几十年过流和人类活动等原因,水土流失严重,多处滑坡、内垮,渠道淤积平均厚度在  $0.48 \text{ m}$ 。

### 2.3 水产养殖污染

车桥、乌盆冲和杨家冲水库水质较差,3 座水库未划界确权,特别是国家利农政策出台后,农民开荒种植和养殖的积极性很高,占滩侵占水面的事件时有发生;另外,由于 3 座水库实施肥水养鱼,水库水质已属Ⅲ类。水库淤泥多且厚,水体呈墨绿色,其水经过总干渠时影响渠道中的水质。

## 3 洪水调度策略

以 2016 年暴雨洪水实例,探讨调度方案。

### 3.1 总干渠洪水调度

依据湖北省 2016 年 3~9 月气候预测,鄂西北总降水量比常年偏多 1~2 成,荆门市 6~8 月预测降水量在  $440 \sim 460 \text{ mm}$ ,结合漳河总干渠水库、渠道工程状况,实行管控调度;即水库、渠道水位均控制运用,车桥水库  $110 \text{ m}$ ,乌盆冲和杨家冲水库  $112 \text{ m}$ ,总干渠上游  $113 \text{ m}$ 、下游  $111 \text{ m}$ 。同期荆门爱飞客大道跨总干渠桥正在施工,要求上游水深保持在  $2 \text{ m}$  以下,即水位  $111 \text{ m}$ 。

在持续降水和高水位运行情况下,2016 年 6 月 30 日至 7 月 3 日,漳河灌区又迎来了新一轮强降水,流域内累计降水量车桥站  $199.8 \text{ mm}$ (最大日降水量  $135.0 \text{ mm}$ ),掇刀站  $274.8 \text{ mm}$ (最大日降水量  $207.4 \text{ mm}$ ),而同时期三干渠九家湾站 2 d 降水量  $317.5 \text{ mm}$ (最大日降水量  $245.0 \text{ mm}$ ),四干渠龙泉站  $248.1 \text{ mm}$ (最大日降水量  $185.5 \text{ mm}$ ),而灌区降水更大,如末端马良站同期降水达  $660.0 \text{ mm}$ 。6 月 30 日 8:00,车桥节制闸前水位  $112.24 \text{ m}$ ,水深  $2.94 \text{ m}$ ,掇刀闸前水位  $110.91 \text{ m}$ ,水深  $2.51 \text{ m}$ ,车桥水库水位  $110.10 \text{ m}$ ,乌盆冲水库水位  $111.78 \text{ m}$ ,杨家冲水库水位  $111.76 \text{ m}$ 。至 20:00,车桥节制闸前水位  $112.29 \text{ m}$ ,水深  $2.99 \text{ m}$ ,掇刀闸前水位  $111.47 \text{ m}$ ,水深  $3.07 \text{ m}$ 。掇刀站降雨量已达  $91.70 \text{ mm}$ ,车桥站  $43.90 \text{ mm}$ 。

在此情况下,总干渠经请示漳河防办,17:10 开启车桥水库底涵泄洪,20:00 三干渠开  $3 \text{ m}^3/\text{s}$ ,20:50 开启车桥泄洪闸,21:40 开启乌盆冲水库泄洪闸,泄流量为  $0.8 \text{ m}^3/\text{s}$ ,开启杨家冲泄洪闸,泄流量为  $0.3 \text{ m}^3/\text{s}$ ,四干渠一直开启  $1 \text{ m}^3/\text{s}$  泄洪,沿渠小型涵闸全开。7 月 1 日,降水持续,总干渠及三、四干渠水位不断上涨,荆门防办通知因下游水位很高,沿渠小型涵闸和乌盆冲、杨家冲水库泄洪底涵全部关闭。经多方沟通协调,9:00 全开车桥水库泄洪底孔(因渠道水位高于水库水位,水库泄洪闸未开),车桥泄洪闸加大泄流量,三干渠加大泄流量  $8 \text{ m}^3/\text{s}$ ,四干渠  $3 \text{ m}^3/\text{s}$ 。2 日在下游行洪河道险情解除后,开启了乌盆冲、杨家冲水库底涵,泄流量分别为  $2 \text{ m}^3/\text{s}$ 、 $1.5 \text{ m}^3/\text{s}$ ,开启二支渠灌溉闸,泄流量为  $0.3 \text{ m}^3/\text{s}$ 。此次降水于 7 月 3 日结束,三干渠闸于 9 日 14:00 关闭,四干渠闸减至  $1 \text{ m}^3/\text{s}$ ,而乌盆冲、杨家冲水库泄洪闸至 8 月 11 日关闭。本轮降水能及时掌握雨情,通过适时调度管控水位,在暴雨来临之前,提前抢挖抢修乌盆冲底涵行洪渠道。由于措施得当,渠

库平安渡汛。

### 3.2 调度方案实施

2016年的暴雨洪水调度,主要根据本地区水雨情运行周期变化规律和天气预报,渠道及水库控制水位运行机制,车桥、乌盆冲、杨家冲底涵,因考虑下游新埠河河道实际情况,在预报洪水到来之前,细水长流,提前预泄,腾出了部分库容,大雨洪峰来时关闸错峰,洪峰过后再开闸弃水。

渠道水位以渠首闸控为主,根据上下游渠道水位情况。车桥节制闸调控为辅,采取量小次多,渠道尽量低水位运行;车桥节制闸上游水深控制2.5 m左右,掇刀闸前水深控制在2.0 m左右,以满足城市生活、工业、生态用水为原则。车桥节制闸前,在预测大暴雨来临前期,应急打通了车桥渠道泄洪闸下尾水与新埠河连通,疏通乌盆冲、杨家冲水库底涵尾水部分渠道,使其连通到新埠河上游河汉。对渠道及水库因大暴雨超标准洪水,及时与三千渠、四千渠管理单位沟通,早做工作及时调度宣泄洪水;同时与总干渠直灌区地方街办和村组联系,打开沿渠小涵,分流弃水,并及时调控闸门。

## 4 洪水应对策略与思考

### 4.1 流域洪水调度的复杂性

总干渠上游渠道在非汛期车桥节制闸前水深控制在3 m以内,下游掇刀闸前水深控制在2.5 m以内。总干渠全长18.05 km,上游渠道串联水库3个,并联水库3个,且车桥水库上游同流域同一个行政村有3个小(一)型水库,弃水全部汇集流入到车桥水库,但下游新埠河允许最大洪水泄量过低,渠道泄洪闸尾水与新埠河未连通是车桥节制闸上游防洪的最大问题,渠道、水库上下游老百姓因洪水淹没农田问题产生矛盾。车桥节制闸下游渠道更为复杂,暴雨往往是同区域内同时发生,雨水山洪随冲沟汇流入水库和渠道,渠道水位高,水库水位因预留库容,低于渠道水位,此时再来洪水叠加,导致水库内农田被淹、上游鱼池漫堤,渠道中水位不能有效降低,水库洪水不能及时下泄;洪水泄到四千渠,因该渠穿城市南北走向,在西山半山腰,其渠底高于城市楼顶,严重威胁城市安全,洪水泄到三千渠要从农田分流,老百姓不愿意,加上乌盆冲、杨家冲水库水质差,泄水影响水质,污染渠道,从而影响荆门工业、生活和生态用水;此外,乌盆冲和杨家冲水库水位既不能太高,也不能太低。水位稍高,杨店村、响岭村农民因淹田、跑鱼扯皮;水位稍低,响岭村提水灌田、泵站取

不到水。

### 4.2 优化调度方案的可行性

经过2016年暴雨洪水的考验,总干渠上游依据多年农业灌溉情况和2016年特大暴雨情况,需在车桥渠道泄洪闸下游尾水扩宽泄洪弃水断面,使其连接新埠河,满足弃水和天旱时向下游荆门沙洋、掇刀、团林、五里、十里、拾桥乡、镇沿新埠河6 700 hm<sup>2</sup>的农田提灌,也可泄洪;同时,水库底涵尾水通过三千渠发电下泄,流量达到4 m<sup>3</sup>/s,也可抵御一般性洪水。对于超标准洪水,通过预判天气,提前腾空库容,优化调度方案,尽可能减少水库大坝上、下游新埠河两岸农田淹没损失。总干渠下游可新建泄洪底涵(桩号16+800)或者扩建总干渠15+718凤凰涵闸,过流量达到10 m<sup>3</sup>/s,下泄洪水通过凤凰水库流向新埠河。乌盆冲和杨家冲水库上、下游及周边已纳入荆门市绿色生态科技产业城总体规划,划入主城区范围,两库底涵尾水渠可兼顾抗旱与泄洪通道,并考虑与新埠河连通。

### 4.3 恢复湖库生态功能的必要性

根据湖北省农业厅、水利厅文件鄂农发〔2016〕15号“省农业厅、省水利厅关于规范整治湖库养殖行为的通知”,2017年12月全面完成湖库违规养殖整治工作,限期恢复湖泊防洪和生态功能。由于受利益驱使,湖库承包养殖户投肥、投饲养鱼非常普遍,水库管理难度大,因而要坚决取缔。一湖清水对水资源利用及防洪调度都有益处:一是城市生活、工业、生态用水可随水位变化,由总干渠调控利用,特别是在汛前可有效降低库水位,充分利用水资源且不对总干渠产生污染;二是在每年三千渠、四千渠第一次农业灌溉需水时,可优先调控水库蓄水,为主汛期腾出部分调蓄洪水库容,并根据水位情况,综合调度利用,不存在污水水源综合调度难题。

## 5 结语

针对漳河总干渠及水库流域现状,特别是总干渠长为荆门市承担生活、工业和生态用水,分析了总干渠并联水库、行洪渠道及河道存在的主要问题,阐述了流域洪水调度的复杂性,对水利工程建设与科学管理调度提供了参考。在今后的水利工程管理和开发利用过程中,必须坚持生态环保理念,增加科技投入,科学调度水资源,才能不断提高和发挥水库及渠道的水功能综合效益。

(收稿日期:2016-12-26)

# 基于水安全服务的随州水文监测站网布设分析

水道兵<sup>1</sup> 王建<sup>1</sup> 陈晓虹<sup>2</sup>

(1. 湖北省随州市水文水资源勘测局 随州 441300;

2. 湖北省襄阳市水文水资源勘测局 襄阳 441000)

**摘要** 随州市在水安全上突出存在水灾害频发、水资源短缺、水生态损害、水环境污染等问题。分析了随州水安全及水文监测站网现状,依据存在问题的表现形式及水文站网服务功能类别,对服务于水安全的水文监测站网进行了两级分区,一级区4类,二级区16类,提出了基于水安全服务的随州市水文监测站网体系建设的构想。

**关键词** 水安全;水文服务;功能分类;站网体系;随州市

随州市位于湖北省北部,国土面积9 636 km<sup>2</sup>,常住人口219万;南部大洪山、北部桐柏山和东部大别山形成了随中盆地。境内水系发育,长度大于5 km河流233条,分属长江和淮河两大流域,主要河流有沮水、澠水、漂水、澧水、均水、徐家河、应山河等,河网密度在0.3~0.8 km/km<sup>2</sup>。随州属北亚热带季风气候,年平均气温15.5℃;有大型灌区2处,即随中和花飞灌区;有各类水库699座,其中大中型水库28座;水利工程有效蓄水能力17.3亿m<sup>3</sup>,占多年平均水资源量(28.9亿m<sup>3</sup>)的60%,有效灌溉面积12.13万hm<sup>2</sup>。多年平均降水量982 mm,但时空分布不均,4~9月降雨量占全年的75.8%;暴雨出现在每年的4~10月,以梅雨期最为集中,暴雨类型有锋面雨、气旋雨、对流雨,实测单站24 h最大雨量为洛阳店站339 mm(2016年7月19日)。随州境内暴雨与洪水对应,河床比降大,洪水汇集时间短、汇流快,洪水过程陡涨陡落,洪水过程线以单峰为主,涨洪历时20~25 h,次洪水总历时长达72 h,实测随州站最大洪峰流量7 880 m<sup>3</sup>/s(1954年7月10日)。

## 1 随州市的水安全现状

水安全一词最早出现在2000年瑞典斯德哥尔摩举行的水讨论会上,是指在一定流域或区域内,以可预见的技术、经济和社会水平为依据,以可持续发展为原则,水资源、洪水和水环境能够持续支撑经济社会发展规模、能够维护生态系统良性发展的状态<sup>[1]</sup>。湖北省水利厅厅长王忠法指出,湖北在水安全上仍突出存在水灾害频发、水资源短缺、水生态损害、水环境污染等问题;随州水安全现状表现出同类特征。

### 1.1 水旱灾害频发

因降水时空分布不均。随州市的水旱灾害频次较高,水灾平均16年1次,旱灾平均11年1次。如随州市2010年7月的特大暴雨洪水,造成2个城区、38个乡镇、56.2万人受灾,农作物受灾面积7.69万hm<sup>2</sup>,农田水利设施水毁达12 581处,因灾死亡10人,暴雨洪水造成总损失36.84亿元。随州市2011~2013年持续严重干旱,2012年受旱高峰期共有12.94万口堰塘干涸,538座水库接近死水位或死水位以下,造成32个集镇、71.03万人和22.87万头大牲畜

饮水困难。洪涝旱灾交替,反映了随州市作为鄂北中度干旱和汛期暴雨洪水易发区的两面性。

1.2 水资源短缺

水资源短缺。主要体现在人均水资源量和用水效率双低的状况。如随州市人均水资源量 1 330 m<sup>3</sup>, 低于全省人均水资源量 1 730 m<sup>3</sup>;用水效率低于全省均值 0.49。

1.3 水生态损害

水生态损害。主要体现在水利工程的不利影响和水土流失两方面。水利工程的兴建,对下游河段造成了水生态损害,如吴山、天河口水库下游河段基本干涸;另一方面,随州市低山丘陵地形易导致水土流失,流失面积达 2 227 km<sup>2</sup>,其中中度流失区占 86.3%,强度流失区 12.1%,主要是水力侵蚀引起的土壤侵蚀<sup>[2]</sup>。

1.4 水环境污染

水环境污染。主要体现在主要河段的水质下降和水库富营养化问题。如沮水河段水质 V 类、超劣 V 类占评价总长的 26.1%,主要超标项目为氨氮和总磷;大洪山等 4 座水库水质为 II ~ III 类,属中营养<sup>[3]</sup>。2011 年 5 月 19 日,沮水随州城区段发生“水华”,水面漂浮物呈蓝色油漆状,有刺鼻的藻腥味,水质为劣 V 类。

2 随州市水文监测站网现状及规划

2.1 水文站网现状

随州市水文水资源勘测局现有站网共 141 处(含中小河流站),其中水文站 12 处、水位站 12 处、雨量站 52 处、土壤墒情站 4 处、水质监测站 13 处、国控水资源监测站 16 处、省级水资源监控能力监测站网 29 处、地下水监测站 3 处;监测随州主要河流、部分大中型水库及大中型灌区的水位、雨量、流量、墒情、水质及水量等项目,基本形成了布局合理、功能齐全的水文监测站网体系,现状站网见表 1。山洪监测站属随州市县级防办管辖,共 73 处,其中水位站 12 处,雨量站 61 处,功能为随州市“三山”余脉的中小河流山洪易发区水位和雨量预警监测,信息交换平台设在随州市水文水资源勘测局。

2.2 水文站网规划

根据湖北省水文水资源局规划要求,随州市已完成“三条红线”站网专项规划,主要有大中型水

库、城镇饮用水水源地、跨流域及省、市、县界断面水质监测站等。墒情监测站已完成专项规划,城市水文和生态水文建设已列入随州市“十三五”规划。随州市水文水资源勘测局规划站网见表 2。

| 表 1 随州市水文水资源勘测局现状站网 |           |                       |  |
|---------------------|-----------|-----------------------|--|
| 站点                  | 数量<br>(个) | 功能                    |  |
| 水文站                 | 12        | 主要河流及大型水库雨量、水位、流量监测。  |  |
| 水位站                 | 12        | 大型水库及主要河流支流雨量、水位监测。   |  |
| 雨量站                 | 52        | 主要河流面雨量及乡镇雨量监测。       |  |
| 土壤墒情站               | 4         | 水文站附近旱作物区域土壤墒情监测。     |  |
| 水质监测站               | 13        | 重要河流控制性断面及部分大型水库水质监测。 |  |
| 国控水资源监测站            | 16        | 部分大、中型水库取水口水量监测。      |  |
| 省级水资源监测站            | 29        | 部分大、中型灌区水量监测。         |  |
| 地下水监测站              | 3         | 随中平原区地下水监测。           |  |
| 合计                  | 141       |                       |  |

| 表 2 随州市水文水资源勘测局规划站网 |            |           |              |
|---------------------|------------|-----------|--------------|
| 站类                  | 范围         | 数量<br>(处) | 功能           |
| 水质站                 | 主要河流水功能区   | 16        | 水质监测         |
|                     | 大中型水库      | 66        | 水质监测         |
|                     | 重要水源地      | 2         | 水质监测         |
| 水文站                 | 跨流域及省市县界断面 | 6         | 水质达标责任区分     |
|                     | 城市水文       | 20        | 3 个城市的防汛排涝监测 |
|                     | 随中生态水文     | 3         | 水生态保护监测      |
| 土壤墒情站               | 随中旱作物种植区   | 20        | 旱情监测         |
| 合计                  |            | 133       |              |

3 水文监测站网体系的作用与分类

3.1 监测站网的作用与布局

一是践行“大水文”发展理念的需要。目前,水文已从传统的行业水文逐步发展成为立足水利、面向社会提供全面服务的水文行业,水安全是水利及经济社会发展的制约因素,对建立基于水安全服务的水文监测站网体系提出了更高的要求;二是满足防灾减灾救灾的需要。2016 年 10 月,中共中央通过

了《关于推进防灾减灾救灾体制机制改革的意见》，坚持以防为主、防抗救相结合，努力实现从注重灾后救助向注重灾前预防转变。建立基于水安全监测水文服务体系，作为一项重要的非工程措施，提供及时准确地水文监测信息，对防灾减灾救灾决策提供重要依据。随州市工业布局、农业发展及第三产业发展均以随中盆地为中心，水安全水文监测站网体系以此中心及周边地区布设，“三山”地区主要为山洪灾害预警、水土保持监测站及人口聚集区的水环境监测。

(1)水灾害安全监测站网。依据自然地理及降雨分布特点，随州市防汛的重点是城镇防洪、水利工程防汛和“三山”地区山洪灾害防治，水文防汛救灾服务的重点与之对应。依托随州、厉山、应山水文站及城市水文渍水监测站服务于随州市、随县、广水市3个城区；依托中小河流站服务于重要乡镇，以山洪预警站服务于重要乡村，以水库站服务于水利工程，构建随州市防汛救灾水文服务站网体系。根据《湖北省主体功能区规划》，随州市为农产品主产区，发挥旱作农作物生产优势。随州旱作物主要分布于随中盆地，现有4个土壤墒情监测站于此分布，规划站网仍在此区域。

(2)水资源安全监测站网。此站网与随州市“三条红线”之用水总量及用水效率监测站整合，即以随中盆地为中心，依托主要河流、大中型水库取水口布设的水量监测站及在两大灌区布设的水量监测站，构建水资源安全监测站网体系。随州市地下水为沿河补给的浅层地下水，该监测站布设于随中盆地。

(3)水生态安全监测站网。主要由生态水文站及水土保持站组成。随州市生态水文站规划建设在随中盆地沮水干流段，水土流失区域位于“三山”余脉的低山丘陵区，未建设水土保持监测站。

(4)水环境安全监测站网。该站网以饮水与排污监测为重点。随州市工业区主要分布于随中盆地，即沿沮水与灈水汇合口上下游分布的随县、曾都区、随州市工业区，沿广水河、应山河上游分布的广水市及广水办事处工业区，工业区分布河段是随州市“三条红线”纳污红线重要水功能区考核范围，已布设水环境监测站。规划在重要城镇、饮用水水源地布设水环境监测站，大中型水库、跨流域及省市县界断面规划建设水环境监测站。

3.2 水文监测站网分类

水文站网按服务功能分为基本规律探索、水资

源管理、水资源开发利用、水资源保护、防汛、抗旱、水土保持、水利工程运用管理、水生态监测、水文科学实验监测等站类<sup>[4]</sup>。水安全服务监测站网分两级：一级分类按水安全存在问题服务形式分为水灾害、水资源、水生态、水环境安全监测4类；二级分类依据水文站网服务功能类别并结合随州市水安全需求分为16类（需求分析见2.2）。水安全水文监测站网分类见表3。

表3 水安全服务水文监测站网分类

|       | 一级           | 二级                       | 监测项目     |
|-------|--------------|--------------------------|----------|
| 水灾害安全 |              | 主要河流防汛抗旱预警预报             | 水位、流量、雨量 |
|       |              | 大中型水库防汛抗旱调度              | 水位、流量、雨量 |
|       | 城市防汛抗旱预警     |                          | 水深、雨量    |
|       | 山区小流域洪水预警    |                          | 水位、雨量    |
|       | 旱作区域墒情监测     |                          | 土壤墒情     |
|       | 主要河流取水口用水量监测 |                          | 水量       |
| 水资源安全 |              | 大中型水库取水口用水量监测            | 水量       |
|       |              | 大型灌区灌溉用水效率监测             | 水量       |
|       |              | 重要水体蒸发量监测                | 蒸发量      |
|       |              | 地下水水量监测                  | 水位、雨量    |
| 水生态安全 |              | 水生态监测                    | 流量       |
|       |              | 水土流失区流量及泥沙监测             | 流量、泥沙    |
|       |              | 主要河流水功能区(含省市界、流域界断面)水质监测 | 水质       |
| 水环境安全 |              | 安全饮水(即重要水源地及村镇集中供水)水质监测  | 水质       |
|       |              | 大中型水库水质监测                | 水质       |
|       |              | 地下水水质监测                  | 水质       |

4 结语

按照水安全监测要求，随州市现有水文监测站网密度与布局仍存在不足，需加强站网建设。在水灾害监测方面，受洪水威胁的乡镇如广水市杨寨镇、曾都区洛阳镇为监测空白区，宜增设水文监测站；在水资源监测方面，鄂北调水工程为随州市引进水源，应布设水量监测站；在水生态监测方面，规划水生态监测站尚未实施，水土保持监测站未规划，可与部分山洪预警站整合开展监测工作，或加强与地方水利

(下转第33页)

# 强化微絮凝反应过滤技术 在新市水厂扩改工程中的应用

李如意 李晓芳

(湖北禹洋水务工程有限公司 武汉 430060)

**摘要** 在农村饮水工程中,水库原水的低温、低浊和低活性特征,使得常规水处理工艺很难发挥作用,特别是近年来水库原水的微污染越来越严重,更加剧了水处理难度。新市自来水厂通过对原有水处理设施的技术改造,采用新的强化微絮凝反应过滤技术工艺,使处理后的水质达到并超过国家饮用水标准,日均处理水量由原来的 10 000 t 提升到 25 000 t,在水厂提质增量方面取得了成功的经验。

**关键词** 微絮凝反应过滤技术;水库原水;提质增量;新市水厂

由于湖北省大部分县市地处山区或丘陵,农饮水工程中有很多水厂所采用的水源为水库水,一些小型分散性供水工程所采用的水源为山涧水或小型水库水,水厂制水工艺大多为传统的穿孔旋流反应、斜管沉淀、普通快滤池(重力无阀滤池、双阀滤池等)过滤;这些水厂所采用的处理工艺由于设计标准过低,加之管理不到位,造成出厂水质不能达到国家饮用水标准;另一方面,随着农村自来水的普及和农户用水习惯的形成,原来所设计的人均用水量偏低、水厂处理规模过小,已不能满足广大用户的用水需求,造成供水量不足,增大水厂的供水规模也已成为当前的紧迫任务。如何在现有制水设施的基础上进行技术改造,以解决供水水质和水量的问题,已成为当前急需解决的首要任务。

近年来,湖北禹洋水务工程有限公司借鉴现代水处理技术的发展成果,结合各种水源的水处理方法进行实验和探索,采用强化微絮凝反应过滤技术新工艺,在水库原水处理方面进行了一些有益的探索和尝试,并取得了一定的成果。下面以新市自来水厂扩改建工程为例进行分析,旨在有助于水处理工艺的进步与提高。

## 1 扩改工程概况

湖南省岳阳市新市自来水公司原水厂日均处理水量为 10 000 t,水厂取用的原水为汨江水,水处理工艺为:穿孔旋流反应→斜管沉淀→重力无阀滤池过滤。此工艺运行多年,对处理高浊度和高活性的汨江水有一定的处理效果,但也存在水处理反应和絮凝效果较差、滤池反冲洗不彻底、滤料板结、需周期性更换承托砂层和滤料、过滤效果较差、水质难以达标等问题。随着管网延伸、用水户增加和用水量提高,水厂现有日均 10 000 t 的水处理量已不能满足日常用水需求。根据测算,水厂近期内需扩容至日均 20 000 t 的水处理量。为达到此目的,须对现有水处理设施设备进行提质扩容改造;另外,水厂水处理设施是针对河水而建造的,而现用水源为兰家洞水库的深层原水,该原水与河水相比具有低浊、低温、低活性、铁锰含量季节性超标等特点;因此原来的水处理工艺和水处理设施已不适合处理现有水库水,须对其水处理工艺和水处理设施必须进行技术改造。

针对新市自来水公司的现状,本公司经多次考察和研究,结合多年的水厂改造经验,特提出了全新

的强化微絮凝反应过滤技术改造方案,该方案具有较强的针对性和水处理工艺先进性,处理后的水质能达到国家饮用水标准。

## 2 扩改方案

### 2.1 技术路线

(1)充分利用现有水厂的2组制水构筑物、穿孔旋流反应池和斜管沉淀池,将原2组反应池和沉淀池日处理10 000 t的水量改造为日处理20 000 t。

(2)改变现有的水处理工艺,即原来的穿孔旋流反应→斜管沉淀→重力无阀滤池过滤水处理工艺水处理工艺,改变为采用曝气+微絮凝+高效填料沉淀+气水反冲洗恒液位匀速过滤的水处理新工艺。如图1所示:

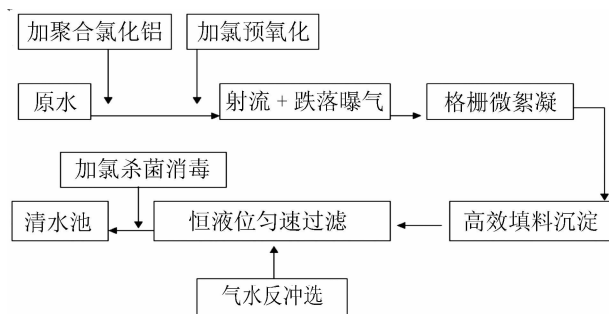


图1 新市水厂水处理新工艺技术路线图

(3)将原穿孔旋流反应池的第一孔改造为射流曝气加跌落曝气池,该曝气池采用不锈钢材质,安装在第一孔中。

(4)将原穿孔旋流反应池的第二孔至第六孔改造为格栅絮凝池,并根据其技术要求对原各孔之间的过流孔进行扩改,以达到其流速要求。

(5)拆除原斜管沉淀池的旧斜管,更换为高效填料。

(6)保留原2组过滤池备用。

(7)采用4组不锈钢制恒液位匀速过滤池,该池日处理水量为20 000~26 000 t。采用气水反冲洗工艺,运行控制方式为液位控制全自动反冲洗。

### 2.2 原水特点

新市水厂采用的水源为兰家洞水库深层水源,采用现有的常规水处理工艺难以进行净化处理,制不出合格的饮用水;特别是近年来由于生态环境的变化,提高了水库水的色度、耗氧量、生物腐植质、氨氮等指标,进一步增加了水质净化难度。由于水厂

用地已受限制,新增净水设施已无可能,如何利用现有的制水设施和有效的水厂用地空间进行提质增量增效,是一个需待解决的技术难题。为此,本公司技术人员通过了详细的技术方案比选和论证,进行了一系列水质分析和水处理工艺实验,发现低温、低浊、低活性的水库水对水质净化过程的影响主要表现在以下几个方面:

(1)水库原水中的杂质主要是以细微胶体溶于水中,而且胶体颗粒较为均匀,胶体颗粒保持分散的悬浮状态,具有很强的动力稳定性和胶体稳定性。加入混凝剂后形成的絮体细、小、松、轻,不容易凝聚结团,难以在反应池和沉淀池中沉淀,进而出现大量矾花“反池”而进入过滤池,一些细小的颗粒可以穿过滤池中的过滤层而进入清水池。

(2)水库低浊度水由于固相浓度很小,分散相的浓度面积也较小,从而缺乏大量高聚物形成的有效空间网格交联键,加入混凝剂后形成的絮体很容易在后续工艺中被破坏。

(3)水库原水的pH值变化较大也是影响水处理的一个关键因素,pH值对生物繁殖的消长、腐蚀性、水处理效果等均有影响。

(4)水库原水存在微污染,主要污染物为有机物、氨氮、总磷等,其水质特性与受污染前相比发生了很大的变化。受微污染后的水体中因无机胶粒受到有机物的包裹,其带电特性发生了根本性变化,导致其胶粒稳定性增加。由于微污染水体中的有机物采用传统水处理工艺难以使有机物脱稳并被去除,直接导致以下后果:①有机物与混凝剂生成配位络合物,影响混凝剂的作用功效;②有机物易与消毒剂中的氯离子生成卤有机物而产生致癌物质;③未被去除而残留水中的有机物进入供水管网,为细菌提供了炭源,使其在管网中繁殖,导致水质恶化。

### 2.3 改造步骤

(1)混合反应池。将原来的2组穿孔旋流池改为2组射流曝气和格栅微絮凝池。与此同时,将原有的5个穿孔旋流反应池改造成栅条絮凝池(在池内安装一定规格的栅条),利用水流传经栅条时的变化造成紊流,促使其微小絮体在水体中碰撞聚大或部分沉淀。为了适应处理水量的变化,还应対原各孔室之间的穿墙孔进行改造。

(2)沉淀池。水厂原来采用的是斜管沉淀池,本次改造采用的是塑料充填物。该塑料充填物采用球体状,材质为PP,其具有叶片多、阻力小、比表面积

大、弹性大、重量轻、强度高、自由空间、耐高温 <120℃、耐腐蚀、表面亲水性能好等特点。由于水库原水难以絮凝成大矾花,大多以微小矾花分布于水体中,加之改造后沉淀池的过水量比原斜管沉淀时增大了 1 倍,其上升流速也增加了 1 倍,如果采用

传统的斜管沉淀很难达到理想的效果。采用塑料填料物后,利用其自身所具有的特点来截留大部分微絮体,充分保证了沉淀池截留大部分微絮体的可靠性和高效性。

表 1 岳阳市疾病预防控制中心检验结果

| 序号 | 检验项目(单位)         | 检验结果     | 标准值     | 检验标准           |
|----|------------------|----------|---------|----------------|
| 1  | 砷(mg/L)          | <0.0005  | ≤0.01   | GB/T 5750-2006 |
| 2  | 镉(mg/L)          | 0.001    | ≤0.005  | GB/T 5750-2006 |
| 3  | 铬(mg/L)          | 0.005    | ≤0.05   | GB/T 5750-2006 |
| 4  | 铅(mg/L)          | <0.0025  | ≤0.01   | GB/T 5750-2006 |
| 5  | 汞(mg/L)          | <0.00005 | ≤0.001  | GB/T 5750-2006 |
| 6  | 硒(mg/L)          | <0.0005  | ≤0.01   | GB/T 5750-2006 |
| 7  | 氰化物(mg/L)        | <0.002   | ≤1.0    | GB/T 5750-2006 |
| 8  | 氟化物(mg/L)        | 0.068    | ≤1.0    | GB/T 5750-2006 |
| 9  | 硝酸盐(mg/L)        | 3.65     | ≤10     | GB/T 5750-2006 |
| 10 | 三氯甲烷(mg/L)       | <0.0002  | ≤0.06   | GB/T 5750-2006 |
| 11 | 四氯化碳(mg/L)       | <0.0001  | ≤0.002  | GB/T 5750-2006 |
| 12 | 色度               | 5        | ≤15     | GB/T 5750-2006 |
| 13 | 浑浊度(NTU)         | 0.3      | ≤1      | GB/T 5750-2006 |
| 14 | 臭和味              | 无异臭无异味   | 无异臭无异味  | GB/T 5750-2006 |
| 15 | 肉眼可见物            | 无        | 无       | GB/T 5750-2006 |
| 16 | pH 值             | 6.7      | 6.5-8.5 | GB/T 5750-2006 |
| 17 | 铝(mg/L)          | 0.017    | ≤0.2    | GB/T 5750-2006 |
| 18 | 铁(mg/L)          | 0.005    | ≤0.3    | GB/T 5750-2006 |
| 19 | 锰(mg/L)          | 0.01     | ≤0.1    | GB/T 5750-2006 |
| 20 | 铜(mg/L)          | 0.005    | ≤1.0    | GB/T 5750-2006 |
| 21 | 锌(mg/L)          | 0.005    | ≤1.0    | GB/T 5750-2006 |
| 22 | 氯化物(mg/L)        | 3.08     | ≤250    | GB/T 5750-2006 |
| 23 | 硫酸盐(mg/L)        | 10.55    | ≤250    | GB/T 5750-2006 |
| 24 | 溶解性总固体(mg/L)     | 151      | ≤1000   | GB/T 5750-2006 |
| 25 | 总硬度(mg/L)        | 90       | ≤450    | GB/T 5750-2006 |
| 26 | 耗氧量(mg/L)        | 0.68     | ≤3      | GB/T 5750-2006 |
| 27 | 挥发酚类(以苯酚计)(mg/L) | <0.002   | ≤0.002  | GB/T 5750-2006 |
| 28 | 阴离子合成洗涤剂(mg/L)   | 0.031    | ≤0.3    | GB/T 5750-2006 |
| 29 | 氨氮(mg/L)         | 0.05     | ≤0.5    | GB/T 5750-2006 |
| 30 | 二氧化氯(mg/L)       | 0.40     | ≥0.1    | GB/T 5750-2006 |

注:①样品编号:20160143 ②开始日期:2016 年 6 月 13 日 ③样品名称:出厂水 ④完成日期:2016 年 6 月 30 日

(3)过滤池。滤池是常规给水处理中固-液分离、去除悬浮颗粒杂质的最后环节。滤池反冲耗水

量一般为生产水量的 3%~5%。若采用较好的反冲洗技术,使滤料层经常处于最优条件下反冲洗,不

仅可以节水节能,还可提高出水水质,增大滤料层截污能力,提高滤速,延长过滤周期。目前国内外滤池反冲洗方法主要有3种:①单纯用水反冲洗;②用水反冲洗并辅以表面冲洗;③气水反冲洗。从实际运行状况看,采用气水反冲洗具有冲洗强度大、剪切力强、砂层表面脱污能力强、反冲洗彻底、节省水量、滤出水水质好等优点。为使新市水厂改造具有先进性,新做不锈钢制气水反冲洗恒液位双滤料匀速过滤器4组,日处理能力为2 0000~26 000 t。

3 改造成果

新市自来水厂制水工艺改造工程已运行3个多月,从运行效果来看,其整体工艺各环节运行正常,各分工艺运行参数达到或超过了所设计的工艺参数要求。经有关部门检测,出厂水质达到了国家《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)要求。

3.1 制水量和反冲洗水量

(1)设备单组制水能力为530 t/h,以此计算,高峰日均制水量为25 440 t。

(2)过滤池单个池反冲洗时间间隔平均为16 h,反冲洗1次需水量为18 t,8个滤池合计反冲洗1次所需水量为144 t,即每天反冲洗水量为215 t。

(3)沉淀池和反应池清洗周期为20 d,每次冲洗水量约200 t。

3.2 水质检验

(1)水质检测报告。2016年1月13日,岳阳市疾病预防控制中心对新市水厂的出厂水进行了采样检测,共检验了30项指标,均达到国家《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)规定要求。详见表1检验报告。

3.3 实测浊度

2016年7月12日,对新市水厂各工艺的浊度进行了实测,结果见表2。

表2 新市水厂各工艺浊度实测值 单位:NTU

| 序号 | 名称      | 1组   | 2组   |
|----|---------|------|------|
| 1  | 原水浊度    | 8.70 | 8.70 |
| 2  | 格栅反应池浊度 | 4.30 | 4.30 |
| 3  | 填料沉淀池浊度 | 0.90 | 0.90 |
| 4  | 过滤后浊度   | 0.12 | 0.12 |
| 5  | 清水池浊度   | 0.18 | 0.18 |

以上浊度检测数据说明水处理工艺环节中曝气混合反应充分,格栅絮凝分离效果显著,填料沉淀池沉淀净水效果明显,滤池过滤截污效果极佳,各工艺运行状况良好。

3.4 流程监控

这次改造对水厂实现了中央控制。在水厂制水工艺过程、水厂生产设备运行过程以及水厂水质水量监测监控上,均实现了精密仪器化和自动化控制,基本实现了制水过程的全自动监测监控。

(1)通过对原水进水流量、原水浊度、原水pH值进行了监测,实现了对前加氯、加矾、加碱量进行调控。

(2)通过对滤后水浊度和滤池反冲洗时间间隔进行监测,实现了对加矾量和工艺过程进行调控。

(3)通过对出厂水的浊度、余氯、pH值进行了监测,实现了对出厂水水质的监控,也实现了对加氯量和加碱量的调控。

(4)通过对过滤池液位的监测,实现了对各滤池反冲洗过程的全自动控制。

(5)通过对清水池的液位监测,实现了对进水量的控制。

(6)通过对水厂供水实现变频调速变压变量供水,实现了水厂供水的安全供水和节能供水。

4 结语

这次新市自来水厂制水工艺改造工程,采用了现时段先进的制水工艺理念,结合本公司的多年制水经验,实现了加氯预氧化,加碱调整原水pH值。利用自然压力形成射流曝气,通过曝气强化药剂有用物的亚微扩散,实现药剂有用物与水体的深度混合;利用曝气对水中的铁锰物质进行充分氧化进而分离沉淀,采用塑料填料使微颗粒物聚集并沉淀,通过均质滤料恒液位匀速过滤使水中微颗粒被截留等等;这些新技术和新工艺的大胆采用,使这次新市水厂提质增量改造工程取得了成功,制水工艺和送水过程实现了数字化和信息化,基本上达到了现代化水厂的要求。

(收稿日期:2016-12-10)

## 设计与施工

# 浅析长江堤防人工追踪挖取白蚁巢技术

张 虎 王光萍 马立国

(湖北省荆州市长江河道管理局荆州分局 荆州 434000)

**摘 要** 根据对湖北省荆州市荆江大堤、洪监长江干堤等土质堤防的多年白蚁普查及防治实践,总结了人工取巢的成熟经验。人工取巢主要针对堤防危害较大的黑翅土白蚁成年巢,通过人工普查确定白蚁隐患、蚁路追踪、主巢与巢腔开挖、回填等过程,重点阐述了通过蚁路追踪寻找主巢技术。

**关键词** 蚁患蚁害;蚁路追踪;人工取巢;长江堤防

我国南方江河堤防多为土质结构,易受白蚁危害。在湖北荆州地区,危害堤防的白蚁主要是黑翅土白蚁,其巢位较深,主巢一般位于地下1~3 m处;少数为黄翅大白蚁,其巢位较浅,主巢一般位于地下0.5~1.5 m。白蚁巢穴多数位于堤防背水坡和内平台上,少数位于迎水坡和外平台上。千里之堤,溃于蚁穴。因此,白蚁防治是确保堤防安全的重要基础工作。

目前,灭治堤防土栖白蚁的方法主要有毒饵诱杀、注药灌浆、化学熏蒸以及人工取巢等方法。多年防治经验表明,毒饵诱杀法操作简便,但需覆盖较大的防治范围,治理时间长,效果不直观,有时杀灭不彻底;注药灌浆法兼具治理、预防和堤防加固的效果,但需要专业队伍施工,有较高的技术要求,投入成本更高;化学熏蒸虽经济方便,但实际操作困难,效果并不理想;人工取巢工期短,捣毁巢穴的结果直观,施工组织简单,成本经济可控,但需要经验丰富的技术人员作指导,且1次只能针对1窝白蚁。由于黑翅土白蚁鲜有替代性繁殖蚁,挖取主巢消灭蚁王蚁后,可确保该群体不会继续危害。因此,在尚不具备开展工程性整治措施的堤防,挖巢灭蚁仍然是最适合、最彻底的蚁患整治方式。

## 1 人工普查方法

白蚁危害的区域具有一定的规律,山岗丘陵地区以及与自然山体接壤的堤防是白蚁危害的高发区

域。历史上有蚁患危害的堤段,或临近村落有白蚁危害的堤段,是最有可能存在白蚁的重点区域。相比较而言,远离山岗丘陵、自然山体和村落,沿堤多为农田耕地的区域,则很少发现蚁害。白蚁取食活动会在地表留有迹象,人工查找仍然是目前可采用的普查方式中最高效、最可靠的办法。

### 1.1 拉网式人工普查

在白蚁危害的高发区域和重点区域,每年在春秋季节开展2次拉网式人工普查,普查方式类似于汛期巡堤查险。人工普查一般在每年的4~6月和9~11月白蚁地表取食活跃期间开展。白蚁防治技术人员自堤肩向堤脚及平台纵向一字排开,间距3~4 m。堤坡至堤脚的人员主要检查坡面是否有泥被、泥线、移殖孔等白蚁活动迹象;平台上的人员主要检查树干基部和树杆上是否有白蚁取食留下的泥被和泥线,撬开枯倒树杆和树根,查找是否有白蚁活动。对于无地表迹象,或迹象不明显难判定的地方,应辅以锹铲法查找,即在疑似点用铁锹沿堤线方向垂直地面下铲,检查切面上是否有白蚁修筑的隧道型蚁路或活动白蚁。

### 1.2 诱饵诱集监测

参照监测控制法(IPM法),在检查区域内埋设干松木条、白蚁诱饵条(剂)或引诱装置,每半个月检查1次诱饵,查看是否被白蚁取食,以此来判定检查范围内是否存在白蚁。发现白蚁后,应捕获兵蚁辨

认出白蚁的种类。黑翅土白蚁个体明显大于黑胸散白蚁和台湾泌乳白蚁(家白蚁)。发现黑翅土白蚁时,应在发现处做好标记,以便后续治理。若发现的是黑胸散白蚁或台湾泌乳白蚁(家白蚁),因其巢穴浅且小,对堤防不会造成较大破坏,可不必挖巢处理,当即施用药剂灭杀。

## 2 灭蚁技术流程

### 2.1 获取初始蚁路

挖巢往往不与普查同时进行,因此在挖巢开始前,首先要在预先标记的危害区域找到挖巢所需的初始蚁路。获取初始蚁路主要有以下几种方式:

(1)跟踪法。找到新鲜的泥被泥线,拨开土层一般都能发现活动的白蚁。白蚁活动一旦受到惊扰,工蚁会退回主巢并试图修补或堵塞蚁路,此时可通过跟踪工蚁的回退路线找到末端蚁路。

(2)截道法。通过环境判断取食地点与主巢的大致方向,在这一区间的堤脚附近顺堤轴线方向开挖50~100 cm深的直沟,在开挖的上侧面查找隧道型的蚁路,有时可直接发现白蚁活动。若发现穴道不能判断是否为蚁路时,可插入一根细长的软枝条试探,穴道深远逐渐开阔,或者拔出枝条上有白蚁,即可判断为蚁路。运用此法查找时,应边挖边查,以防白蚁封堵蚁路丢失蚁路入口。

(3)找移殖孔法。春季白蚁分飞期会在主巢的上方区域修筑移殖孔,数量一般为多个。根据经验,移殖孔与主巢水平距离平均为3~5 m。移殖孔数量较少时,一般位于较高位置的移殖孔与主巢近距连通的几率更大,移殖孔数量较多时,一般位于中间区域的移殖孔与主巢近距连通的几率更大。

(4)“常现区”法。荆州地区的4~6月,若在多次普查中均发现某个固定的区域(10 m<sup>2</sup>左右)有白蚁活动痕迹,该区域即被称作“常现区”。“常现区”与主蚁巢位置存在密切的关系,一般水平距离在4 m以内。在此区域使用截道法,通常会发现通往主巢的主蚁路。

### 2.2 追踪主蚁路

从初始蚁路追挖,一般常见3种情形:一是蚁路中有白蚁活动,蚁路光滑、湿润、畅通;二是蚁路被封闭,通畅后能发现白蚁;三是蚁路干燥,路壁有裂纹,无白蚁活动的废弃蚁路。碰到废弃蚁路时,蚁路与主巢相连的几率很小,应及时放弃追挖。

追踪蚁路时,常常会碰到一条或多条蚁路交汇的情况,需要准确判断和找准通往主巢的正确蚁路。

蚁路交汇时有追踪规律可循:一是汇合式蚁路。即当追挖的方向有1条或多条蚁路汇集到1条蚁路时,该蚁路为主蚁路;二是分岔式蚁路。即追挖的蚁路前方分岔为2条或多条蚁路,几条分岔蚁路中有明显较粗大的蚁路多为主蚁路,使用枝条试探发现向下扎方向的较大蚁路多为主蚁路;当蚁路大小相当,用细软枝条试探,发现蚁路前进方向偏离其他蚁路的,一般不是主蚁路,多是通向地表取食的蚁路,可放弃。

准确判断蚁路需要长期的经验积累,除了从蚁路的形式判断外,还可以从白蚁活跃情况和菌圃来辅助判断,主蚁路会逐渐变大,白蚁数量明显增多,特别是兵蚁数量增多;距离主巢越近,主蚁路上或周边分布的菌圃越多,体积越大,颜色越深。

### 2.3 挖取主巢

黑翅土白蚁的蚁王和蚁后终生居住在主巢菌圃中的王室盒内,此处土质为不规则碟形中空结构,与菌圃相比具有更高的硬度,盒上星状散布着仅供工蚁和兵蚁出入的孔洞,通常情况下,蚁王和蚁后生活在王室盒内不自由活动。根据多年挖巢的经验,从白蚁初建群体到群体成熟,白蚁群体会向地下更深的土层建造主巢;当主巢所在位置发生不利生存的条件时,白蚁群体又会向上部或周边搬迁转移主巢。因此,挖取主巢应迅速,如追踪开挖历时较长,受惊扰的蚁群可能会将蚁王和蚁后转移。研究表明,兵蚁转移蚁后的逃跑速度每天大约为50 cm。挖巢经验也表明,挖至主巢周边时,若在36~48 h内没有及时取出主巢,则蚁王和蚁后多已被转移出主巢,可采取在主巢周边蚁路或空腔菌圃中寻找的补救措施。在追踪开挖过程中若发现卫星菌圃增多,且菌圃中有幼蚁个体,则说明已经逼近主巢,此时应加快动作,一鼓作气追挖至主巢,捕获蚁王和蚁后。挖取主巢后,还应适当扩挖,尽数挖除周边的菌圃,最大程度消除空腔隐患。

### 2.4 逐层夯实回填

清理散落菌圃和碎土后,应采用与原堤防同质土壤或者粘性土对开挖的穴道进行回填。回填时应逐层填土夯实,与原堤防结合处应做牙口以便新旧土体结合紧密;回填的压实度应达95%以上,回填处应稍高于原地面,并补植草皮。

## 3 小结

白蚁修筑的“地下工事”受到水文、地质、地形、植被、人类活动等因素的综合影响,是在适宜环境中

的随机产物,没有一个固定的模式,但也有规律可循。人工追踪挖取蚁巢时需要仔细分析,在实践中不断总结经验,从经验中找寻规律。

### 3.1 判断主巢位置

黑翅土白蚁一般把巢建在粘性土质、通风向阳、食源和水源丰富、外界震动等干扰小、堤身浸润线以上的部位。移殖孔、特有真菌(鸡苡菌、鹿角菌)和“常现区”是快速定位主巢的重要特征。

### 3.2 蚁路追踪

从初始蚁路到主巢,如由人之毛细血管到心脏,在细小蚁路交汇处选择正确方向直到确定通往主巢

的主蚁路最为困难,一般规律为蚁路逐渐变大、白蚁个体特别是兵蚁数量增多、蚁酸味浓、发现菌圃和空腔数量增多并伴随发现幼蚁个体。

### 3.3 注意事项

追踪蚁路时,要水平分层开挖,寻路推进,以完整探寻蚁路交汇的情况,便于追踪,切忌急功近利垂直深挖和跃进开挖,以防丢失蚁路迷失方向。挖取主巢要及时,防止蚁王蚁后转移逃离。回填处理前应彻底清除主巢周边的菌圃,并对散落的白蚁个体进行药物灭杀,然后逐层夯实回填,恢复堤身原貌。

(收稿日期:2016-12-05)

## 水利课堂

# 山洪灾害防御知识

## 1 广泛宣传,增强意识

各级政府要在县、乡、村、矿业、工厂、机关、学校、企业的广大群众中积极开展山洪灾害防御知识普及教育,要做到家喻户晓,老幼皆知,增强防范意识,提高自防、自救、互救能力。

## 2 制定预案,落实责任

要事先制定山洪灾害防御预案,落实各级各类责任人和应急处置措施。

## 3 发生暴雨,高度警惕

降暴雨时,要时刻观察房屋周围的溪水水位和山体有无异常。特别是晚上,更应十分警觉,随时做好安全转移的准备。

## 4 及时预警,迅速传递

观测到可能引发洪水、泥石流、滑坡的降雨量,要立即采取鸣锣、放铳、打电话、广播等预先设定的报警措施,迅速向可能受威胁的居民传递警报信息。

## 5 山塘水库,加强防范

发生大暴雨时,要加强对山塘水库水位、渗漏等情况的观测,如有异常,要迅速转移受威胁群众。

## 6 遭遇山洪,果断躲避

(1) 溪河洪水迅速上涨时,不要沿着河谷跑,应向河谷两岸高处跑。(2) 泥石流发生时,不要沿泥石流沟跑,应向沟岸两侧山坡跑。(3) 山体滑坡时,不要沿滑坡体滑动方向跑,应向滑坡体两侧跑。

## 7 组织转移,有条不紊

安全转移要本着就近、迅速、安全、有序的原则进行:先人员、后财产;先老幼病残人员、后其他人员;要事先制定转移路线和地点,落实撤离组织人员和责任。

## 8 洪水围困,理性求救

遭洪水围困,有通讯条件的,可利用通讯工具,寻求救援;无通讯条件的,要想办法向外界发出紧急求助信号,同时要主动采取自救措施。

## 9 住宅被淹,有效避险

低洼处的住宅遭洪水淹没或围困时,通常有效的办法是:一是安排家人向屋顶转移,二是想方设法发出呼救信号,三是利用竹木等漂浮物转移到较安全的地方。住宅基地,合理选择,建房应选择在平整稳定期山坡和高地,要远离河滩及沟谷等低洼地带。

## 10 修路架桥,科学选线

修路、架桥等,要避开山体易滑坡、崩塌区域,特别是不能侵占溪河滩地。

## 11 行洪河道,严禁弃渣

严禁向溪流倾倒垃圾、工程渣土等废物废料,堵塞河道,严禁侵占河流滩地。

## 12 自然生态,人人保护

严禁乱砍滥伐、乱采乱挖、毁林开荒等破坏自然生态行为。

(摘自《湖北省水利厅网》)

## 设计与施工

# 高喷防渗技术在油坊湾水库大坝基础处理中的应用

言 雷

(湖北省水利水电规划勘测设计院 武汉 430064)

**摘 要** 枣阳市油坊湾水库大坝坝体填土大部分为弱透水土体,南、北坝清基不彻底,残留有透水性较强的粘土夹砂层,坝体与坝基接触带属中等透水层,坝脚处有明显散浸。大坝加固工程采用高喷防渗技术,解决了坝体和坝基防渗问题,取得了显著效果。

**关键词** 高喷防渗技术;基础处理;油坊湾水库

## 1 水库概况

油坊湾水库位于湖北省枣阳市南部山区王城镇,水库拦截滚河上游支流油坊河而成,距枣阳市城区约45 km。控制流域面积26 km<sup>2</sup>,是一座以灌溉、防洪为主,兼有水产养殖等综合效益的中型水库。水库于1966年7月兴建,1970年5月建成并投入使用,总库容1 869万 m<sup>3</sup>。油坊湾水库防洪标准采用50年一遇洪水设计,千年一遇洪水校核,大坝为均质土坝,坝长1 058 m,分为南、北坝,其中北坝长700 m,南坝长358 m;最大坝高15.5 m,北坝坝顶宽3.5 m,坝顶高程140.70 m,南坝坝顶宽3.5 m,坝顶高程140.70 m。设计洪水位138.85 m,正常蓄水位137.70 m,死水位130.20 m。

该水库建成后,原大坝坝体填土大部分为弱透水土体,压实度为0.89;有部分土体属中等透水性土体,渗透性偏大。由于北坝和南坝清基不彻底,有透水性较强的粘土夹砂层,坝基渗透系数为 $1.37 \times 10^{-3} \sim 4.29 \times 10^{-3}$  cm/s,属中等透水层。南、北坝下游面133.20 m以下有散浸,表现为坝坡表面湿润、饱水、局部湿陷、水草茂盛。2008年,国家投资对该水库的大坝、溢洪道及输水管进行了加固处理;2009年,水库除险加固工程采取高压摆喷防渗技术措施,

解决了该坝散浸渗水问题。

## 2 坝基地质问题

### 2.1 坝体地层结构

坝区地貌单元为岗状平原,地表高程137~150 m,谷顶高程150~170 m,河床宽30~50 m,河谷宽110~200 m,坝址河流流向为东西向。坝体坐落在近东西向现代河谷中,老河槽处新近沉积全新统冲积层,其下为上更新统硬塑状粘性土,上更新统硬塑状粘性土之下常分布有中下元古界应山群片岩,地层结构较为单一。坝区水文地质条件表明,第四系全新统冲积粘土(Q4al)。灰黄、黄褐色,较均质,具水平层理,可塑至软塑状,含大量黑褐色斑点及结核,最大层厚3.9 m,分布于现代河床,建坝时大部份已清除,局部清基不彻底,残留有粘土夹粉细砂小砾石等。

### 2.2 坝基渗透系数

在北坝坝基河床地段LK2钻孔中,孔深14.00~17.90 m,高程126.61~122.70 m,坝基分布有第四系全新统粘土夹粉砂,并含有小砾石。注水试验查明,该段渗透系数为 $1.13 \times 10^{-3}$  cm/s。LK3钻孔中,孔深15.10~15.70 m,高程125.35~124.75 m,为第四系全新统粉土夹砂砾石;该段渗透系数为 $4.29 \times 10^{-4}$  cm/s。LK17钻孔中,孔深1.7~4.60 m,高程

127.10 ~ 124.20 m, 有白色螺壳; 该段渗透系数为  $1.37 \times 10^{-3}$  cm/s, 属中等透水层。表明坝基清基不彻底, 有透水性较强的粘土夹砂层。从南坝坝基地质剖面图来看, 在河床地段发现有粘土夹砂层或粘土夹碎石层, 该层为中等透水层, 这也是坝基漏水的根本原因。

### 3 坝基防渗处理方案与工艺

#### 3.1 坝基高喷防渗方案

根据地质勘探结果, 油坊湾水库南、北坝的坝体与坝基接触带属中等透水层, 北坝横断面见图 1。坝体填土大部分为弱透水土体, 但有部分土体属中等透水性土体, 渗透性偏大。为彻底解决坝基渗漏问题, 必须进行坝体和坝基防渗处理。受投资限制, 另外考虑到坝体内中等透水土体的连贯性不明显, 整险加固工程仅考虑坝基防渗。选用以下 2 个方案进行比较。

(1) 方案一: 机械造槽法修建混凝土防渗墙。此方案是利用专用的造槽机械设备营造槽孔, 并泥浆

固壁, 用导管在注满泥浆的槽孔中浇注砼并置换出泥浆, 筑成墙体, 墙厚 0.3 m。该方案防渗效果好, 施工方法成熟, 但施工临建工程量较大, 工艺环节较多, 施工中有泥浆污染, 该方案投资较多。

(2) 方案二: 高压喷射灌浆新建防渗板墙。高压喷射灌浆法是利用射流作用切割掺搅地层, 改变原地层的结构和组成, 同时灌入水泥浆或复合浆形成凝结体, 以达到加固地基和增强防渗的目的。高压喷射灌浆施工有旋喷、摆喷、定喷 3 种方法。该方案防渗效果较好、施工临建工程量小、施工简单、速度快、泥浆污染小。本方案投资较少。

经综合比较, 2 个方案均可达到处理本工程坝基及坝体渗漏问题, 考虑到大坝高度较低, 选用施工简单、投资节省的高压喷射灌浆法对主坝进行防渗处理。高压喷射采用摆喷方式, 喷嘴一边提升一边摆动, 形成哑铃状板墙凝结体。灌浆中心线与原坝顶中心线同轴, 灌浆孔为单排孔布置, 孔距 1.2 m, 摆喷角  $\pm 20^\circ$ 。从坝体更新统 (Q3) 层以上 2 m 往坝基下灌注, 灌浆底线深入上更新统 (Q3) 粘土 1 m。

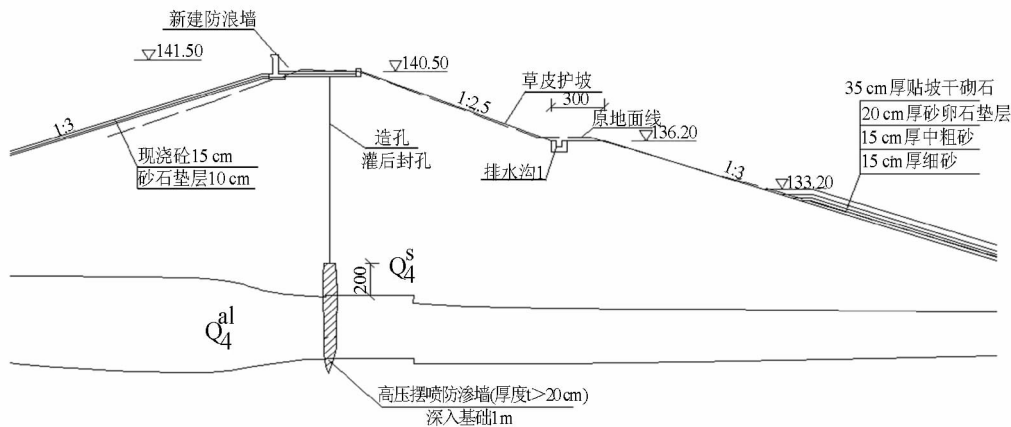


图 1 北坝横断面图

#### 3.2 设计参数与工艺

(1) 高喷防渗墙设计参数。灌浆后的板墙厚度不小于 20 cm, 抗压强度  $R_{28} > 2 \sim 5$  MPa; 渗透系数  $k < i \times 10^{-6}$  cm/s; 允许渗透比降  $j = 80 \sim 100$ , 最小成墙头厚度  $\geq 30$  cm。

(2) 高喷防渗墙工艺要求。采用三重管喷射, 分两序施工, 两序喷灌间隔为 7 天。摆喷角  $\pm 20^\circ$ , 孔斜率小于 1%, 每孔钻孔深度适当增加 1 ~ 2 m。孔位偏差控制在  $\pm 2$  cm 以内。

(3) 高喷设计施工流程。施工前选择 30 m 试验段进行试喷, 探挖注水试验验证后, 正式投入施工。南坝防渗墙纵剖面见图 2, 摆喷灌浆布置平面大样见图 3。

#### 3.3 高压喷射(摆喷)施工工艺

坝身高喷灌浆采用 DEJ30 高喷台车, 其施工工序主要包括孔位放样、钻孔、浆液配制、摆喷注浆。

(1) 高压摆喷工艺技术参数确定。施工前在试验段进行几组工艺技术参数对比试验, 经开挖检查摆角  $\pm 200$ 。施工技术参数见表 1。

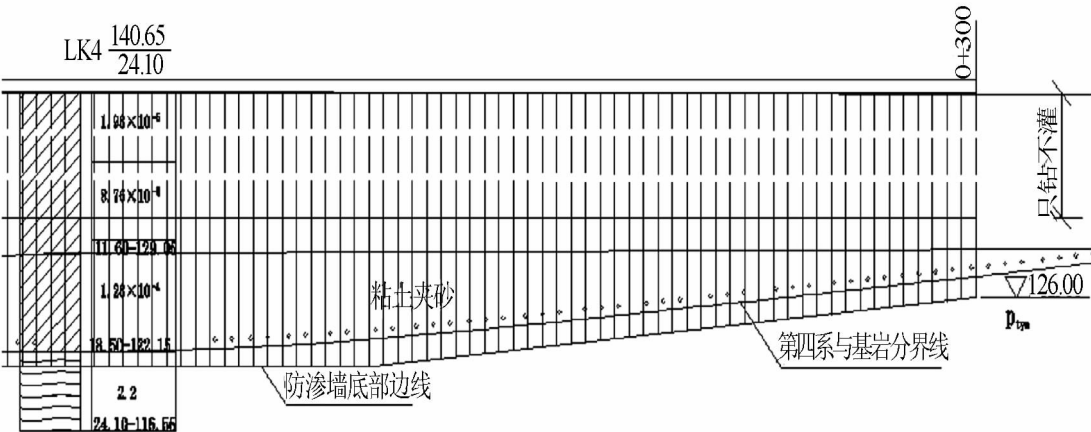


图2 南坝防渗墙纵剖面图

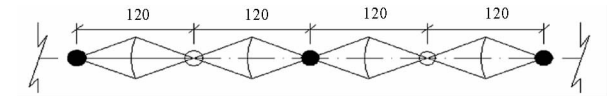


图3 摆喷灌浆布置平面大样南坝防渗墙纵剖面

注:○ I序孔 ● II序孔

表1 高压摆喷施工技术参数

| 气压<br>(MPa) | 提升速度<br>(cm/min) | 浆压<br>(MPa) | 浆量<br>(L/min) | 水压<br>(MPa) | 进浆比重<br>(g/cm <sup>2</sup> ) |
|-------------|------------------|-------------|---------------|-------------|------------------------------|
| 0.7         | 10~15            | 0.3~0.5     | 65~70         | 30~35       | 1.40~1.45                    |

钻孔灌浆施工工艺流程如下:  
定孔→钻孔→下喷射装置→制浆→喷射→喷管  
摆动提升→静压灌浆。

表2 高压摆喷灌浆工艺技术指标与要求

| 项目     | 控制范围                                                                                           | 相应要求                                         |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 钻孔     | 孔径 110~130 mm                                                                                  | 孔斜率小于 1%, 每孔钻孔深度适当增加 1~2 m。孔位偏差控制在 ±2 cm 以内, |
| 高压水    | 压力 32~40 MPa, 排量 75 L/min                                                                      | 喷嘴直径 1.7~1.9 mm                              |
| 浆液     | 进浆比重大于 1.65 g/cm <sup>3</sup> , 浆压 0.2~0.3 MPa, 回浆比重大于 1.25 g/cm <sup>3</sup> , 排量 60~90 L/min | 普通硅酸盐 425#水泥                                 |
| 压缩空气   | 压力 0.6~0.7 MPa, 排量 6 m <sup>3</sup> /min                                                       | 气嘴与水嘴间隙小于 1~3 mm                             |
| 喷管提升参数 | 60~80 mm/min                                                                                   | 孔底静喷 3 min                                   |
| 施喷形式   | 摆喷摆角由现场试验确定                                                                                    | 摆角 ±200, 开喷前校核喷射方向                           |

3.4 灌浆中的问题处理

在喷射灌浆中,有部分土颗粒随浆液沿喷射管壁冒出地面时,观测冒浆成份及流量大小,及时分析原因,进行处理。

(1)灌浆。若地层中有较大空隙引起冒浆,采取

(2)灌浆试验。按孔位放样确定部分先导孔,对其进行灌浆试验。按灌浆设计进行布孔、造孔、制浆、灌浆、记录。通过观察灌浆压力、吃浆量及回浆比重,分析灌浆试验资料,进一步了解坝地质情况,便于在灌浆过程中调整各施工参数,使灌浆段得到有效灌注,达到设计要求。

(3)制浆。制浆材料采用重量称量法,称量误差应小于 ±2%;采用上下桶式的高速 ZL 系列制浆机,浆液必须搅拌均匀,水泥浆液的搅拌时间不少于 3 min。浆液从制备至用完,不超过 4 h。

(4)高喷施工工艺。高压摆喷灌浆工艺技术指标和要求见表 2。

灌注粘土水泥浆或加细砂、中砂,待填满空隙后再继续正常喷射。有效喷射范围与注浆量不相适应时,冒浆量会较大,可采取提高喷射压力、适当缩小喷嘴孔径、提升速度适当加快等技术手段。冒浆中含有地层颗粒和浆液,在施工中采取过滤、沉淀、回收调

整浓度等方法。发现白蚁洞冒浆时,先在冒浆口压砂堵塞洞口,再继续灌浆。

(2)复灌。在喷射灌浆中若未达到设计的喷射长度或喷射范围,可采用复灌的方法。通过增加喷射压力、减慢喷嘴移动速度改变喷射效果,将喷射管再下入进行第二次喷射(即重喷射),以达到要求。

(3)凹穴处理。喷射灌浆后,由于重力作用和浆液性能本身的特性,喷射灌浆形成的浆、气、土混合液,在逐渐凝聚硬化、固结的前期,其表面因析水沉淀而出现一定程度下陷形成凹穴。处理方法如下:  
①在喷射灌浆完毕时,连续向喷射孔内静压灌注浆液,直至孔内混合液凝固不再下沉;②在喷射灌浆完

成后,向凝结体与其上部结构之间的空隙进行第二次静压灌浆,浆液的配方为不收缩且具有膨胀性的材料。

4 效果分析

油坊湾水库大坝加固结束后,坝后散浸明显减小。2010 年 10 月,经专业检测公司对南坝 0+070 和 0+248、北坝 0+120 和 0+248 共 4 孔进行注水试验和灌浆芯样抗压强度试验。防渗墙的芯样强度、渗透系数、渗透比降等参满足设计要求,见表 3 和表 4。

表 3 大坝防渗高压摆喷浆注水试验成果表

| 孔号 | 桩号        | 试验深度范围<br>(m) | 地下水位距孔口<br>深度(m) | 试段长度 L<br>(m) | 渗透系数<br>(cm/s)        |
|----|-----------|---------------|------------------|---------------|-----------------------|
| 1  | 0+070(南坝) | 7.0~13        | 5.5              | 6             | $1.16 \times 10^{-6}$ |
| 2  | 0+120(南坝) | 12~19.2       | 5.5              | 7.2           | $1.33 \times 10^{-6}$ |
| 3  | 0+120(北坝) | 11.4~16.7     | 5.5              | 5.3           | $1.7 \times 10^{-6}$  |
| 4  | 0+248(北坝) | 11.6~19.2     | 5.5              | 7.6           | $1.6 \times 10^{-6}$  |

表 4 大坝防渗高压摆喷浆芯样强度、渗透比降

| 桩号        | 抗压强度(Mpa) |     | 弹性模量(Mpa)   |       | 渗透比降 |
|-----------|-----------|-----|-------------|-------|------|
|           | 单块值       | 平均值 | 单块值         | 平均值   |      |
| 0+070(南坝) | 4.8~5.6   | 5.3 | 4 600~4 900 | 4 800 | 80   |
| 0+120(南坝) | 5.6~6     | 5.8 | 5 000~5 500 | 5 200 | 80   |
| 0+120(北坝) | 6~6.2     | 6   | 5 600~6 100 | 5 800 | 80   |
| 0+248(北坝) | 5.7~6     | 5.8 | 5 600~6 100 | 5 900 | 80   |

5 结束语

高喷灌浆对属渗透性偏大土体地段有更大的优势,且高喷灌浆具有施工速度快、固结体强度大、水泥灌浆不会造成环境和地下水污染,耐久性较好,施

工噪音较小等优点。在水库工程施工中,应充分研究设计文件、图纸及技术要求等资料,同时对施工中需要注意的各种事项严格分析,确保施工技术参数满足设计要求。

(收稿日期:2016-12-23)

## 设计与施工

# 大悟县河流治理措施与工程效益分析

李志强

(湖北省大悟县防汛抗旱指挥部办公室 大悟 432800)

**摘要** 湖北大悟县地跨长江和淮河两大流域,有大小河流 324 条汇集于大悟河、淅水河、竹竿河;全县 17 个乡镇全部依河而建,河流在大悟县经济社会中发挥着重要作用,但同时又存在着河堤防洪标准偏低、滨水地区景观利用不完善、河堤管理机制不健全等问题;大悟县采取项目专项资金治理、县级财政投资治理、乡镇筹资治理等多项措施,取得了提高防洪标准、提升城镇品位、丰富居民生活等工程效益。

**关键词** 河流治理;措施;效益;大悟县

湖北省大悟县位于鄂东北低山丘陵地区,全县国土面积 1 979 km<sup>2</sup>,辖 3 乡、14 镇、267 个行政村,总人口 64 万;地跨长江和淮河两大流域,有 324 条河流汇集于大悟河、淅水河、竹竿河 3 条干流;境内流程长度 1 216.5 km,流域面积 2 349.2 km<sup>2</sup>。

## 1 基本情况

大悟河位于大悟县西部,发源于河南省信阳市境内的光头山东麓,南流经界牌关进入大悟县,流经三里镇、大新镇至城关镇,纵穿大悟县城区,经阳平镇和芳畈镇出境,向南注入孝昌县,经府河和汉水入长江。大悟河有路家冲河、望山河、尚家河、象鼻河、肖家河、北头河、东新河、姚店河、高店河、芳畈河、柳林河共计 11 条主要支流,干流在境内流程 52.47 km,流域面积有 886.1 km<sup>2</sup>。

淅水河位于大悟县东南部,分为东大河和西大河;其中东大河发源于黄站镇三角山,流经吕王镇和河口镇,有韩田河和施畈河 2 条主要支流;西大河发源于高店乡寨基山流经新城镇、彭店乡、刘集镇、河口镇,有刘家集河、彭店河、余河 3 条主要支流。东、西大河在河口镇汇集后,流入武汉市黄陂区,经淅口入长江。淅水河东、西大河干流境内流程 107 km,流

域面积 960 km<sup>2</sup>、客水面积 119.3 km<sup>2</sup>。

竹竿河位于大悟县东北部,发源于丰店镇五岳山,流经丰店镇和宣化店镇,从蒋家洼向北入河南省境内注入淮河。竹竿河有唐店河、姚畈河、东河 3 条主要支流,干流境内流程 45 km,流域面积 503.1 km<sup>2</sup>。

## 2 主要问题

大悟县 17 个乡镇全部依河而建,河流在大悟县经济社会中发挥着重要作用,但同时又存在以下主要问题。

### 2.1 河堤防洪标准偏低

大悟县境内河流治理标准低,防洪标准不足 5 年一遇。河流属于山区性雨洪河流,雨季洪水迅猛,水位陡涨陡落,对河堤破坏十分严重,经洪水长时间冲刷,脱坡、脱脚、垮方、崩岸等水毁随时发生,从而造成岸退。主要河流支流较多,支流口没有采取特殊的防护措施,交汇处河堤受损十分严重。每次暴雨期间,山洪暴发,洪水携带大量泥沙进入河道,造成河床逐年淤积抬高,淤塞严重;同时,河堤两岸堤防时断时续,大多数堤防欠宽,残、缺、砂堤等隐患较多;已建堤防部分河段堤顶高程不够,一遇超标准洪水,极易出现淹没农田、冲毁交通设施等现象。

## 2.2 滨水地区水景观开发有待完善

(1)城镇与河道景观割裂、联系不畅、场地可达性低。河道两岸缺乏必要的基础交通设施,与城镇联系不畅,缺乏足够的公共开放空间,缺少必要的外围生态空间与河道生态景观联系。

(2)现状滨水地区场所性不好,功能欠缺。河岸周边未进行细致的场地空间考虑和设计,没有足够的亲水性活动场地和空间,场地功能性不强,缺乏可供人们休息、停留、活动、游憩的功能性空间。

(3)滨水视觉美景度较低。沿河绿地建设滞后,绿量不足,植物景观质量不高,使得滨水地区景观立面和天际线单调混乱,严重影响滨河地区的视觉美景度。

## 2.3 河堤管理机制不健全

大悟县除县城区大悟河干流6 km堤防由县城关堤防管理站负责外,其他河堤基本无人管理,造成情况不明和管理缺位;同时,上级政府投入的河堤治理资金较少,地方财力严重不足,近年来防洪经费和工程经费紧张,来源较少,使工程维护和工程建设得不到充分保障,河道没有经过必要的加固与疏浚,造成河道应有的功能逐年削弱。

# 3 治理措施

## 3.1 项目专项资金治理

按照国家中小河流治理规划,大悟县流域面积在200 km<sup>2</sup>以上、3 000 km<sup>2</sup>以下的大悟河、淝水河、竹竿河和淝水河支流刘家集河列入全国重点地区中小流域近期建设规划治理范围,主要包括疏浚河道、新建防洪堤、浆砌石护岸护坡、配套建设物等,治理后河堤防洪标准达到10年一遇。

目前,大悟县已完成淝水河防洪工程、淝水河近期治理工程、刘家集河治理工程;其中淝水河防洪工程对新城镇区、彭店乡余河街、刘集镇区和河口镇镇区河堤进行整治,治理长度8.375 km,完成投资2 386.52万元;淝水河近期治理工程对黄站镇区段、吕王镇区段和河口镇区段河堤进行整治,治理长度7.545 km,完成投资2 834万元;刘家集河治理工程对夏店镇区和刘集镇区河堤进行治理,治理长度8 km,完成投资2748.16万元。即将开展的竹竿河治理工程,对丰店镇区段和宣化店镇区段河堤进行

治理,治理长度7.18 km,投资2 750万元。

## 3.2 县级财政投资治理

大悟县属国家级贫困县,县级财政只能重点对县城区河段进行治理。大悟县城区段由北向南穿城而过,全长4.3 km,保障着大悟县城区政府机关、主要街道、医院学校、企业商铺和近20万人居民防洪度汛安全,防洪地位十分重要。

大悟县护城河综合整治工程于1997年5月开工,2000年5月完工,总投资3 033万元。工程主要兴建高标准河堤7.3 km,兴建防浪墙及花台2.1 km,修建立交桥1座108 m、城区排水沟86条3 100 m。工程完工后,城区防洪能力由原来5年一遇提高到10年一遇,并降低城区污染,美化城区环境。

大悟县“一河两岸”景观改造工程于2013年10月开工,2015年9月完工,总投资26 511万元,由河堤工程、道路工程、景观工程三部分组成。河道工程建设内容为河道清淤疏浚2 km、两岸浆砌石护坡和雷诺护坡4 km,并以现有河堤岸线外边向两侧延伸25~160 m,配套道路工程和景观工程。道路工程红线宽度20 m,为城市次干道;景观工程为生态自然段、大悟风情段、城市风光段、红色历史段四大景观段。

## 3.3 乡镇筹资治理

大悟县17个乡镇河道保护着政府、学校、卫生院、商铺等重要机关和单位,各乡镇结合镇区实际,把河堤治理作为促进新农村建设和城乡可持续发展的重大民生工程,筹措资金对镇区段河堤进行浆砌石护坡,既提高了防洪能力,又美化了镇区环境。大悟县东新乡东新乡镇区段,由西向东穿过东新乡镇,全长2.9 km,保障着东新乡镇重要设施和1.2万居民防洪度汛安全。东新乡自筹资金100余万元,对镇区河堤进行土方回填压实、浆砌石固脚、护坡等治理措施;同时,大悟县各乡镇对依河而建的重点社区也筹措资金对河堤进行治理,城关镇双桥村双桥社区与大悟河双桥村段河堤相距50 m,已筹措资金对该段河堤200 m进行浆砌石固脚和护坡。

# 4 工程效益

## 4.1 提高防洪标准

大悟县河流治理后,河堤防洪标准达到10年一

遇,进一步保证了居民的生命财产安全,促进了社会主义新农村建设,增加了农民的农产品收入,保障了流域经济和社会可持续发展;同时,加强了河堤建后管理,确保了防洪效益的正常发挥。大悟县淅水河防洪工程、淅水河近期治理工程、刘家集河治理工程完工后,与工程所在乡镇签订资产移交和运行管理协议书。工程所在乡镇落实运行养护人员和经费,做好维护管理,发现崩岸、塌岸、迎流顶冲、淘刷堤段等现象,及时采取必要的处理措施,做到早发现、早防治,发挥了工程最大防洪效益。

4.2 提升城镇品位

治理后的河流在保障沿线城镇与农田防洪安全的同时,河道及两岸焕然一新,提升了城镇品位,增添了一道风景。特别是大悟县“一河两岸”景观改造工程,在将治理河堤防洪标准由原来的不足10年一遇提高到30年一遇的基础上,着重改善城区水生态环境,实现“河畅、岸绿、水清、景美”的目标,两岸的

自然风光和人文景观一起构建起体现大悟县红色老区形象和现代化特色的重要标志性景观区,成为塑造大悟县城区新面貌的点睛之笔,并有力推进了大悟县经济的可持续发展及红色旅游区的建设。

4.3 丰富居民生活

河流治理后,优化净化了镇区环境,创造了良好的生活环境,带动了交通、文化、体育等基础设施建设,使河道两侧成为居民休闲娱乐场所。东新乡在镇区河堤上新建浆砌石防浪墙,对河堤两侧道路进行整修,并加强环境卫生整治,成为镇区居民晨练、散步的好地方。刘集镇在治理后的镇区河道两侧,新建金鼓露毫文化广场,配套完善休闲娱乐设施和文化宣传牌,既宣传金鼓露毫茶叶文化,又成为镇区居民茶余饭后休闲的好去处;黄站镇在镇区河道治理后,加强镇区环境卫生整治,新建龙桥文体广场,配套完善健身器材,丰富镇区居民业余生活。

( 收稿日期:2016-12-14 )



湖北省湖泊基本概况

湖北省湖泊众多,20世纪50年代初,全省水面面积6.67hm<sup>2</sup>(100亩)以上的湖泊1332个,其中333.33hm<sup>2</sup>(5000亩)以上的湖泊322个,绝大多数沿长江、汉江分布在海拔50m以下的平原区,统称江汉平原湖区,地面高程普遍低于当地江河洪水位,最低处达14m,是长江、汉江天然洪泛区。新中国成立后,大规模兴修水利,实施围湖造田、“江湖分家”,虽然造就江汉平原湖区“鱼米之乡”,保障了人民生命财产安全,但因历史上体制不顺、保护力度不够等因素,全省湖泊数量不断减少、面积日趋萎缩。2015年“一湖一勘”成果显示,现有水面面积6.67hm<sup>2</sup>(100亩)以上湖泊700多个,面积333.33hm<sup>2</sup>(5000亩)以上的湖泊100多个。同时,全省湖泊水体富营养

化严重,“水华”等现象时有发生。湖泊数量减少、面积萎缩、水质恶化,导致湖泊纳污能力和调蓄能力下降,湖泊功能不断衰减,也带来了生物多样性减少等问题。

加强湖泊管理保护,维护湖泊健康可持续发展,是水资源保护的重要内容。特别是在湖北,保护湖泊,就是保护水资源。各地各有关部门一定要站在落实科学发展观、建设两型社会的高度,站在中华民族未来发展大局的高度,把思想统一到省委、省政府的决策部署上来,增强湖泊保护和实施最严格的水资源保护的紧迫感和责任感。

( 摘自《湖北省水利厅网》 )

## 水生态环境

# 王英水库生态环境现状及保护对策

余春华 王文凯

(湖北省王英水库管理局 咸宁 437100)

**摘要** 王英水库是黄石、咸宁、大冶、阳新的饮用水水源地,库区生态环境涉及230万人的饮水安全,历史遗留问题和地区经济发展致使王英水库水生态系统安全面临严峻挑战和重大风险。分析了王英水库水环境治理与保护中存在的问题,提出了抓紧饮用水水源地申报、加快库区移民、加强库区环境污染综合治理等方面的措施和建议。

**关键词** 饮用水水源地;环境治理;保护对策;王英水库

王英水库位于黄石市阳新县和咸宁市咸安区、通山县三县(区)交界处,系拦截长江南岸一级支流富河分支三溪河与蔡贤河而成,王英水库是湖北省的大型水库。王英水库既是富河流域综合治理的骨干工程,也是阳新、咸宁、大冶、鄂州、江夏5县(市、区)、21个乡镇农田灌溉和人畜饮水的主体水源工程,其生态环境保护涉及230万人的饮水安全。环保部门监测结果显示,王英水库水质优良,长期稳定在Ⅱ类,是难得的饮用水水源地。

## 1 水库概况

王英水库工程由王英水库(大Ⅱ型)和蔡贤水库(中型)及阳武干渠灌区(大型)构成,是一座以防洪、供水、灌溉为主,兼有灭螺、发电、旅游等综合利用功能的大型水利工程;水库总库容6.23亿 $\text{m}^3$ ,控制流域面积287.7 $\text{km}^2$ ,设计灌溉面积3.3万 $\text{hm}^2$ ,防洪保护范围706.3 $\text{km}^2$ ,保护人口30.2万,保护耕地1.6万 $\text{hm}^2$ ,灭螺面积0.1万 $\text{hm}^2$ 。由于王英水库水质优良,周边的咸宁市、大冶市、阳新县都从王英水库引水,并是黄石市应急备用水源,形成了4城同饮一库水的格局,规划供水规模60万 $\text{t/d}$ 。咸宁一期供水工程(10万 $\text{t/d}$ )于2016年9月投入运行,大冶供水工程(20万 $\text{t/d}$ )正在实施,计划于2017年初通水。

近年来,各级政府高度重视王英水库环境治理与保护工作,清除了水库内4880口网箱,关闭了水库周边的小型造纸厂,清理了6座养猪(鸡)场,阳新县人民政府发布了《关于禁止在王英水库设计洪水位以下从事建设活动的通告》。通过以上措施取得了一定成效,王英水库的水质维持在Ⅱ类,仅个别时段在零星库湾存在总磷和总氮超标情况,蔡贤水库水质由Ⅴ类恢复到Ⅲ类,但在水源地保护管理上仍存在亟待解决的问题。

## 2 主要问题

### 2.1 缺乏统一有效的管理

王英水库库区涉及到阳新县、咸宁市咸安区、通山县,跨区域管理难度大,加之各县市之间都没有划定统一的饮用水水源保护区,在管理保护上各行其是,没有形成合力,缺乏统一协调的保护管理体制和机制。

### 2.2 尚未上升到饮用水水源地标准

2003年湖北省政府批复的《湖北省水功能区划》将王英水库划为景观娱乐和农业用水区,由于水库的水功能区划没有调整,管理单位只能参照《湖北省水库管理办法》等有关法规执行,在拆除库岸周边规模养殖场方面,还没有法律依据,且饮用水水源地保护的立法及标准制订滞后。

### 2.3 缺乏有效的投入机制

国家在饮用水水源保护方面对水土保持、农村环境连片整治、饮用水水源保障建设、水污染防治、江河湖泊生态环境保护、湿地保护等方面有大量的优惠政策和稳定的投入机制,由于王英水库未纳入全国重要饮用水水源地名录管理,在争取国家有关政策和资金支持上力度不大,工程措施没有及时跟上,管理措施也没有贯彻到位。如水库流域还有梅田、杉木、横溪3条河流没有进行整治,农村污水垃圾全收集、全处理、全覆盖尚未形成。

### 2.4 产业结构调整滞后

旅游开发的影响不容忽视。王英水库(仙岛湖)旅游资源丰富,是国家4A级风景区,目前湖中有游船121艘,全部是柴油动力,码头10个,景点6个,2012年接待游客36万人次,且呈逐年上升趋势;旅游业在促进当地经济发展的同时,也产生了一定数量的生产、生活垃圾和废水,对王英水库水质产生负面影响。水库周边还有11座规模养猪(鸡)场,水库里拦汉筑坝养殖情况仍然存在,导致水体中的氮、磷超标,加剧了水体富营养化,同时这些拦汉筑坝分割了水面,使水系不连通;另外,农业种植过量使用的化肥和农药也会造成面源污染。

### 2.5 设计洪水位以下移民返迁困难

受建库时经济技术等条件限制,水库建成后病险问题一直限制了水位运行,库水位长期控制在66.0 m以下。库区内原先一些外迁和后靠的移民,由于多种原因陆续返迁,在原征用土地及水库设计洪水位以下建房。据调查,在设计洪水位(71.91 m)以下有房屋1260栋,涉及5154人。返迁户大多住在岛上,既无田地,交通也不方便,大多靠打鱼为生,生活十分贫困,小孩上学、病人就医得不到保障。王英库区周边人口超过6万,每年排放的COD及氨氮总量已超出水域纳污能力。生态移民问题直接威胁水库防洪安全,库区群众生产生活困难,水源地保护建设滞后,不能完全发挥水利工程综合效益。

### 2.6 蔡贤水库尚存大水面养殖

当地政府在未经许可的情况下,于2002年擅自将蔡贤水库水面承包给个体老板经营养殖,2008年续签合同37年,由于是投肥养殖,污染了水体,影响了库区的水质稳定。许多群众失去了打鱼的生计,赖以脱贫致富的银鱼也灭绝了,库区群众与大水面养殖人员多次发生流血冲突。倘若水库大水面养殖承包合同不废止,饮水安全将得不到保障,水库生态环

境也将受到威胁,群众的生产和生活也将受到影响。

## 3 保护对策与建议

### 3.1 抓紧饮用水水源保护区申报

(1)调整王英水库水环境功能区划。由黄石市、咸宁市政府联合向省政府申请将王英水库水功能区从景观娱乐、农业用水区调整为水源地保护区。

(2)进行饮用水水源地保护区划分。由黄石市和咸宁市环保局共同委托有资质的中介机构编制《湖北省王英水库饮用水水源地保护区划分方案》,将库区水域和陆域划分为一级保护区、二级保护区和准保护区,各级保护区设定各自的水体环保标准。

(3)出台王英水库饮用水水源地保护管理办法。由湖北省水利厅、黄石市政府、咸宁市政府联合制定王英水库饮用水水源地保护管理办法,并加强相关法律法规宣传,切实增强群众水环境保护的法律意识;加大联合执法力度,做到有法必依、执法必严、违法必究。对库区水域相关领导实行任期水质目标管理,严格考察监督,对生态环境、水资源保护工作不力的,要启动问责程序,对在保护工作中涉嫌渎职或滥用职权的,应追究相关人员的法律责任。

(4)黄石市和咸宁市共同申报有关项目,最大限度地争取国家有关政策扶持和资金支持,形成稳定的投入机制。

### 3.2 完善水库管理体制和机制

(1)建立跨行政区的全流域管理机制。建立黄石市和咸宁市双方联席会议制度,共同研究王英水库生态保护规划及环境监管等重大事项。

(2)建立跨区域协调综合执法管理机制。协调环保、水利、建设、林业、农业、公安、交通、旅游、国土和工商等部门,成立以环保为主的“1+X”综合执法机构,按照有关管理规定,各负其责,分工合作,合力做好各项监管工作。

(3)建立全员参与的网格化管理模式。实行库区生态保护网格化管理,加大宣传,全员参与,并选聘有责任心的村干部担任库区生态保护监督员,形成全流域无死角管理。

### 3.3 加快编制水源地生态保护治理体系规划

坚持规划先行,抓紧编制《王英水库水源地生态保护治理体系规划》,应紧扣五大发展理念,注重人水和谐与持续发展、保护优先与合理修复、统筹协调与综合治理、强化监控与严格管理、科学评估与系统规划原则。为避免编制过程中部门规划相互重复和

冲突,应实行多规合一。《王英水库水源地生态保护治理体系规划》应包括以下专业规划:

(1)“三圈”划定线规划。划定王英水库禁建区、限建区、适建区,确定王英水库水体蓝线保护圈,湿地、水土保持圈和生态旅游保护圈“三圈”范围线。

(2)生态修复与水土保持规划。根据水土流失严重程度将水库划分为不同区域,以小流域治理为主,结合工程措施和生物措施,分别采取不同对策,建立多目标、多功能、高效益的综合防治体系。

(3)村镇综合整治规划。以农业面源污染治理、畜禽养殖业污染治理、农村工业污染治理、农村生活污水和垃圾处理整治为重点,着力加强农村环保基础设施建设,打造美丽乡村。

(4)水污染防治规划。要加大对农村环保基础设施的投入,建立农村生活废水和污水回收利用系统,有计划有步骤地推广生物滤池、沼气池,并从建设资金上予以扶持;坚决取缔或有计划搬迁水库周边的造纸厂和养殖场,控制开发建设力度。

(5)产业结构调整与旅游发展规划。以水源保护为优先,发展绿色生态农业和田园观光农业,严格执行环保准入,控制旅游规模,提高景区生态功能,按“区内游、区外住”的原则,把库外的三溪镇建成以食、住、购、地方风情、民间工艺、民俗特色为主要内容的旅游购物集镇。

(6)环境管理能力建设规划。包括保护区的基础设施建设、政府监督管理能力建设、环境监控信息系统建设等方面的规划。

### 3.4 尽快启动库区生态移民

王英水库生态移民包含3个部分:

(1)涉及到防洪安全的生态移民。据调查,设计洪水位71.91 m以下共有1 260户、5 154人。

(2)环境容量外的生态移民。要科学测算好库区内到底可以承受多少人口,对超出容量的居民要作出规划。

(3)精准扶贫移民。对居住在岛上及生产生活条件恶劣的居民,要按照“精准扶贫,不落一人”的要求,实施生态移民。

中央要求确保农村贫困人口到2020年如期脱贫,省委省政府也相当重视王英水库生态移民工作。因此,要抢抓机遇,加快推进生态移民工作:

(1)进一步明确责任主体。由阳新县人民政府牵头负责,尽快成立工作专班,明确工作职责和任务,制定工作方案,加强组织协调,迅速组织编制移民搬迁安置规划,按照“外迁为主、后靠为辅”、“搬

得出、稳得住、能致富”的要求和“统筹城乡、统一规划、集中安置、设施配套、安全避险、有利发展”的原则进行规划。

(2)落实资金。王英水库移民是历史遗留问题,资金需求量大,要结合精准扶贫的机遇,寻求各级财政的支持,同时整合扶贫、农业、移民、发改、国土、城建等部门资金,捆绑使用,集中投放,形成合力。

(3)尽快组织实施。受强降雨影响,王英水库2016年汛期水位屡创新高,库区群众房屋被淹,遭受了重大损失。建议尽快启动实施生态移民搬迁,按照从低向高、分期分批实施的原则,争取2~3年彻底解决王英水库的生态移民问题。

### 3.5 加强库区环境污染综合治理

(1)严格执行有关水源地保护规定。严格实行取水许可和排污口设置审批制度,强化新、改、扩建取水工程水资源论证审查,严格库区项目审批,坚决控制新污染源产生。落实停建令,严禁设计洪水位以下建设行为,尽量保持和恢复库区内原始自然地貌,减少对自然物的损害。

(2)要加快污染源治理。完善污水管网、人工湿地、生物过滤池建设,实现库区生活污水收集处置率达到90%;废止蔡贤水库大水面养殖承包合同,对水库周边的养猪场、养鸡场关闭拆除,对酒店、宾馆、农家乐的排污进行整顿,要明确整改期限,加大追责问责力度;积极开展农村垃圾集中收集处理工作,推行“户集、村收、乡镇清运处理”的垃圾处理模式。

(3)优化产业结构。以水源保护优先、生态旅游为主的原则,尽快调整旅游规划,控制旅游规模,减少涉水项目,提高景区生态功能;要推广低碳生活,对游船实施油改汽,减少游船总量,提倡文明旅游;积极调整农业产业结构,因地制宜发展生态农业,涵养水源。加强日常指导和监管,合理控制使用化肥和农药。

(4)提升监测能力,建立预警监测。在水源地保护区建设水环境自动监测站,为水源地环境安全管理提供技术支撑。

### 3.6 实施水资源优化配置连通工程

黄石、咸宁、大冶、阳新四城同饮一库水后,水库功能发生了很大改变,为满足日益增长的用水需求,应尽快实施王英-富水水库水资源优化配置连通工程建设。该工程实施后,年均引水量0.63亿 $\text{m}^3$ ,区域水资源供需紧张的矛盾可得缓解。

(收稿日期:2016-12-01)

## 水生态环境

## 襄阳市水生态文明建设现状与发展思路

朱开际

(湖北省襄阳市水利局 襄阳 441021)

**摘要** 水生态文明是生态文明建设的核心和关键。作为全国水生态文明城市建设试点,分析了襄阳市的水情现状,指出了水生态建设中存在的主要问题,提出了遵循人水和谐理念、立足襄阳市经济社会可持续发展全局、依托“一江两河交汇、一心四城分治”的自然水域分布格局、构建“五纵五横、一核三片”的水生态文明建设总体格局的发展思路。

**关键词** 水生态环境;建设现状;发展思路;襄阳市

襄阳既是历史文化名城,又是省域副中心城市;既是鄂西北生态旅游圈的重要腹地,又是汉江生态经济带的核心增长极。近几年,全市充分利用全国水生态文明试点城市的品牌优势和水系水网的自然优势,坚持用“绿色发展”理念引领水生态文明建设,取得了初步成效。

## 1 基本现状

全市已建1 210座大中小型水库,其中大型9座、中型57座,均居全省之首;总库容48.7亿 $\text{m}^3$ ,兴利库容26.4亿 $\text{m}^3$ 。建有各类泵站3 875座、机井6 183眼,加上星罗棋布的8.5万口堰塘、4.7万 $\text{km}^2$ 灌排渠系,初步形成了以水库、堤防为主的防洪体系和蓄引提相结合的灌溉体系,蓄引提水综合能力45亿 $\text{m}^3$ 。

### 1.1 防洪排涝

一是基本建成防洪除涝体系,防洪能力大幅提升。全市已建成以汉江干流及其重要支流为主的江河堤防634 $\text{km}$ ,市区防洪标准100年一遇,县(市)城区和重点城镇20年一遇标准。二是城区除涝建设有序推进。主城区已建排涝泵站27座,南渠、大李沟、仇家沟等排涝渠道实施综合整治,城区除涝标准有较大提高。

### 1.2 水环境治理

以汉江、唐白河流域及城市水系为重点,有序推

进水环境治理与保护工作。现建有污水处理厂9座,处理规模能力61万 $\text{t/d}$ ,2013年污水处理量1.93亿 $\text{t}$ ,城区废污水收集处理率达到85%。完成1 412 $\text{km}$ 农村河道清淤,其中保康县2010年纳入湖北省农村环境连片整治示范县,农村环境改善初见成效。

### 1.3 水生态保护

“十二五”期间,治理水土流失1 006.38 $\text{km}^2$ 。实施了小清河防洪景观综合治理工程、大李沟红水河至普陀堰水系连通工程、浩然河综合治理工程及南渠补水工程建设。保康县成为全国水土保持生态文明示范县,崔家营航电枢纽成为全国水土保持生态文明示范工程。襄州区、南漳县、宜城市创建全国水土保持监督管理能力建设县,监督管理工作迈上了新台阶。

### 1.4 水资源管理

出台了襄阳市落实最严格水资源管理制度实施方案和考核办法,积极开展配套制度、指标体系、监督考核等基础工作。通过大力推广节水,用水效率逐渐提高,万元工业增加值用水量从2008年的238 $\text{m}^3$ 降至2014年的76 $\text{m}^3$ ,工业用水效率提高较快,万元GDP用水量从274 $\text{m}^3$ 降至103 $\text{m}^3$ 。

## 2 存在问题

襄阳市水生态文明建设虽然取得了一定成就,

但与全市经济社会发展相比,还存在较大差距。

### 2.1 水资源供需矛盾突出,供水安全保障能力不足

全市水资源量分布与社会经济发展不匹配,粮食生产核心区所在的鄂北岗地是全省有名的“旱包子”。2010年以来“五连旱”,部分地区生活、工业及农业供水出现严重危机。同时,用水效率偏低,万元工业增加值用水量 $95\text{ m}^3$ ,约为全国平均水平的2倍;农业高效节水灌溉面积偏低,尚不到有效灌溉面积的5%,用水效率与缺水形势不相适应。水资源供需矛盾突出,突发水污染带来的局部水源地水质风险依然存在。

### 2.2 防洪能力有待提高,城市内涝压力大

丹江口水库大坝加高后,汉江襄阳段及襄阳主城区防洪压力大幅减轻,但部分河段防洪标准尚需进一步提高。病险水库加固还没有全面完成,部分中小河流防洪标准低,鄂西山地局部山洪灾害多发易发。同时,受下游汉江崔家营航电枢纽顶托影响,外部排水条件发生改变,加上雨洪蓄滞空间不足以及排水设施建设标准较低,中心城区洪涝压力大,以2008年遭受大面积城区内涝事件最为严重。

### 2.3 水环境不容乐观,实现一江清水任重道远

随着南水北调中线调水以及汉江中下游梯级开发,水文情势发生变化,水量减小,流速减慢,自净能力降低,水环境容量将减小,生物多样性也受影响。城市配套截污管网不完善,城乡河道渠化现象普遍,中小河流局部河段污染较重,农村地区大部分沟渠、塘堰淤积,水体富营养化、农业面源污染日趋严重。2010年至2016年,Ⅳ类及以下水质河长占评价河长的比例从23.2%增加到24.9%。按照2014年襄阳市GDP与污染物排放量推算,2030年COD、氨氮排放量将达31万t、3.8万t。水环境保护压力巨大。

### 2.4 部分区域水生态系统受损,保护与修复压力大

2010年以来,襄阳市遭遇历史少有的“五连旱”,部分河流出现断流现象。随着经济社会发展,天然河道受到人类活动的影响越来越强。汉江、南河等梯级开发,对河流生态系统的完整性与连续性有一定的影响。南渠、大李沟等水系来水小,水环境承载能力与自净能力较弱;同时,襄阳是水土流失较严重的地区之一,水土流失面积占区域总面积的

31.7%,矿产开发等导致的水土流失问题日益加重,保护与修复任务十分艰巨。

## 3 工作方向

### 3.1 总体目标

通过15年左右的努力,充分保护和利用良好的自然山水环境,不断提高城乡供水、防洪除涝、河湖健康保障和水管理能力与水平,促进“山青、水净、城绿、岗润、洲美”相融合的生态宜居滨江城市建设,实现“清水入汉江、秀水韵襄阳、甘水润岗地、活水绕古城”的美好愿景,为全市经济社会可持续发展提供强有力的支撑与保障。

### 3.2 总体布局

遵循人水和谐理念,立足襄阳市经济社会可持续发展全局,中心城区依托“一江两河交汇、一心四城分治”的自然水域分布格局,县(市、区)市依托主要河流水系脉络,构建“五纵五横,一核三片”的水生态文明建设总体格局。

(1)“五纵五横”。“五纵”指汉江、小清河、唐白河、沮河、漳河,“五横”指南河、北河、滚河、蛮河、浞河。河流保护是襄阳市水生态文明建设的根本。加强江河湿地自然岸线形态保护,逐步修复河流生态廊道,保障河流生态流量,抚育河流生态系统。划定河流岸线保护与利用红线、水源地与保护区红线、蓄滞洪区保护红线。加强洲滩固沙护岸林、防浪林和生态风景林建设,形成多层次的水网防护体系,保护江河生态走廊,保护江河水体水质。

(2)“一核三片”。“一核”,即鱼梁洲和环绕鱼梁洲“四城”形成的中心城区,依托山、水、城、洲等资源条件,优化中心城区空间布局和功能。一是鱼梁洲以支撑文化、旅游产业发展为目标,以保护好水生态环境为核心,充分发挥护岸工程防洪效益,融入汉水文化开展水利基础设施建设,助力打造“汉水明珠”。二是“四城”以生态宜居城市为目标,按照“全面保障、提升开发”的思路,统筹协调点源、面源治理,大力推进“九水润城”,实施河道生态综合整治,提升水体服务功能;三是完善城市防洪除涝体系,推进海绵城市建设,提高中心城区抗涝能力和雨洪资源利用水平;结合河道堤岸生态化建设和改造,打造市区百里汉江生态画廊。

“三片”,即汉江冲积平原、鄂北岗地、鄂西山地,突出“六城”(3市3县)的区域核心和引领作用。一是汉江冲积平原。坚持“控源减污、优化开发”的原则,逐步实现废水污水全收集、全处理;结合旧城改造、新区建设,全面实现雨污分流;保护和治理汉江洲滩湿地;推进以汉江干流为主线、自然景观与人文景观交相辉映的汉江生态长廊建设。二是鄂北岗地。坚持“节水控需、高效开发”的原则,加强农田水利设施建设,开展生态灌区建设,大力推广地膜覆盖、蓄水保墒等节水技术;强化农业面源污染防治,减少农村水体污染。三是鄂西山地。坚持“涵养水土、控制开发”的原则,开展清洁型小流域治理,加强水源涵养和水土保持,加强山洪治理,适度开发水能,支撑“中国有机谷”建设。

### 3.3 主要任务

主要任务是推进四大体系建设,实施八大战略行动。

(1)四大体系建设。一是水资源合理配置和高效利用体系。以控源减污为核心,以最严格水资源管理制度为保障,加快节水型社会建设,建立和完善“西水东调、城乡统筹、丰枯调济、多源保障”的水资源配置和高效利用体系。二是防洪减灾体系。以汉江干、支流堤防建设为基础,强化重点城镇防洪除涝,形成堤防、水库、民垸分蓄洪配套及非工程措施组成的综合防洪减灾体系。三是水资源保护和河湖健康保障体系。以饮用水水源地保护为重点,以水资源保护与可持续利用为核心,构建完善的水资源保护和河湖健康保障体系。四是水管理与服务体系。创新现代水管理体制和运行机制,完善水利投入稳定增长机制,建立有利于水资源节约和合理配置的水价形成机制,提升依法治水管水能力。

(2)八大战略行动。为实现水生态文明建设总体目标,全面实施以水资源高效利用为核心的节水型社会建设,以鄂北岗地为重点的水资源配置,以水功能区达标为目标的水环境保护与改善,以河流形态与功能保护为重点的水生态保护与修复,以提升防洪能力为目标的防洪除涝建设,以最严格水资源

管理制度为核心的水生态文明管理制度建设,以强本固基为目标的行业能力建设,以“九水润城”为标志的智慧水利框架。

## 4 预期成果

立足全市水资源可持续发展的要求,统筹协调兴利与除害、开发与保护、整体与局部、近期与长远的关系。

### 4.1 优化水资源配置,保障供水体系

根据区域水资源承载能力、经济社会发展水平等要素的综合分析,编制优化襄阳市水资源利用配置方案,完善以鄂北岗地为重点的襄阳市水资源优化配置格局,达到推广先进高效的节水灌溉工程 and 开展合理可行的水资源调配工程的目的。

### 4.2 提高水资源利用效率,建成水生态文明城市

通过分析全市供水现状存在的问题,制定切实可行的节水型海绵城市建设方案,构建新型现代的用水体系,实现城区生活用水、城郊工业用水、乡村农业用水的统筹分配和循环利用。

### 4.3 提升防洪除涝能力,完善灾害预警体系

构建完善的中小河流及山洪灾害治理体系。通过规划项目的落实,扩大城区蓄水空间,挖掘城区蓄水潜力,结合水源涵养、生态景观建设等措施,系统治理山区中小河流的灾害隐患。

### 4.4 改善水功能区环境质量、构建完善的治污体系

实施城区污水管网改建及饮用水保护工程,改善城区居民用水环境;通过乡村农业污染源生态处理及山区河湖污染整治工程,保障区域内水功能区生态指标达标。保障集中式饮用水源地水质安全,推广生态集约化的农业种植生产模式。

### 4.5 巩固提升河湖形态、构建水生态安全体系

通过采取保障河流生态基流、修复滨岸带生态环境、连通河湖水系等措施改善河流生态形态,通过提高水源涵养功能达到恢复生态脆弱区的目标,通过保护湿地及汉江水生物栖息地改善水生态系统健康水平。

(收稿日期:2016-12-15)

## 农村饮水

# 天门市农村饮水安全工程实施中存在的问题及应对措施

李朝平 杨剑平

(湖北省天门市农村供水工程管理局 天门 431700)

**摘要** 介绍了天门市农村饮水安全工程现状,分析了存在的主要问题,提出了相应的对策和建议。

**关键词** 农村饮水工程;问题;措施;天门市

进入21世纪,党中央高瞻远瞩,急群众之所急,适时启动了农村饮水安全工程,着力解决农村饮水安全问题。通过10多年的努力,这项工程建设成效显著,发挥出了较好的经济、社会和生态效益,被群众誉为最大的“德政工程”和“民生工程”。随着此项工程的深入实施,供水保障能力不强、入户使用率不高、应急抢修滞后等一些深层次的问题也逐步暴露出来,影响了工程效益的充分与持久发挥。本文以天门市为例,探讨了农村饮水安全工程实施中存在的问题及应对措施。

## 1 基本情况

### 1.1 工程实施前的农村饮水状况

天门市辖26个乡镇(镇、办、场、园)、800多个行政村,2004年省水利厅核定全市农村总人口为149.88万,其中饮水不安全人口97.34万,农村饮水安全普及率仅为35.05%,主要原因是水质不达标:一是地表水受到污染,包括农药、化肥和工业废水污染;二是浅层地下水受到污染,铁锰含量超标;三是血吸虫疫区扩展蔓延。水质不达标给广大群众身心健康造成了极大危害,影响了农村人口的整体素质提高,导致群众医疗费用支出高、生活质量降低,很大程度上影响了社会和谐与稳定发展及新农村建设。

### 1.2 实施饮水安全工程取得的成效

为切实解决事关群众切身利益的饮水不安全问题,天门市以国家改水惠民政策为支撑,于2004年启动了农村饮水安全工程。至2015年底,全市共新建和改造村镇水厂26座,同时以村镇水厂和城区水厂为依托,共向700多个行政村实施了自来水管网延伸辐射,新增农村饮水安全人口129.06万,农村自来水普及率提高到86.11%。目前,凡是农村饮水安全工程受益的乡村,面貌都焕然一新,环境卫生明显改善,群众健康状况也得到改善。

## 2 主要问题

### 2.1 新增饮水安全问题凸显

2005年以来,在着力解决规划内饮水安全问题的同时,受水源污染等农村环境恶化因素的影响,全市有100多个村、20.82万人成为新增饮水不安全人口,如何解决新增饮水安全问题成为面临的重大课题。

### 2.2 水源单一、设施简陋、保障能力弱

天门市共建集中供水工程26处,其中12处水源为地表水,14处水源取地下水,水源单一,无备用水源,遇到水体污染、工程检修和突发故障时不得不停止供水;逢节假日用水高峰期,地下水量供应不足,再加上铁、锰等重金属含量超标,净水设施较为简单,不能满足群众需求,供求矛盾突出;早期建成的供水工程大都使用PVC管材,与现行PE管材有

较大质量差距,有的已老化,跑、冒、滴、漏现象日趋严重,供水保障能力不强。

2.3 入户使用效率不高、运行维护难度逐年加大

天门市自来水工程已全覆盖 15 个乡镇,单个工程供水规模大多在 5 万人左右,但因农民外出打工经商,家里只剩下老人和孩子,有些村成为空壳村,自来水入户安装和使用率不高;同时天门市农村供水工程大都要采取竞价承包和股份制合作的方式,有的实行家庭式管理,没有规范的财务管理规章制度,存在产权不明、监管不力、责任不清、服务质量不高的现象,导致工程运行维护难度逐年加大。

2.4 应急抢修能力不强

2016 年入梅以来,天门市遭受 6 轮强降雨袭击,皂市、黄潭、拖市等乡镇 15 个农村水厂被淹,冲毁管网 180 处、11 000 m,导致 70 万人饮水困难。此次洪灾,造成全市农村供水工程损坏电机 44 台、变频柜 8 组、消毒设备 6 套、水井污染报废 16 口、变压器 1 台、发电机组 6 台,直接经济损失 1 100 万元。维修养护队伍不专业,应急抢险不及时,是造成此次重大损失的主要原因之一。

3 措施与建议

天门市在农村饮水安全工程建设方面暴露出的以上问题,各地不同程度的存在。通过深入调研,建议采取如下措施予以解决。

3.1 调整取水水源

(上接第 11 页)

局水土保持部门联系,实现资源共享;在水环境监测方面,村镇集中供水安全监测为民生水文之重点,宜布设监测站,或加强与地方卫生部门联系,信息共享。

水安全问题日益成为水利及经济社会发展的焦点,水文服务以水安全问题为切入点,建立水安全水文监测站网体系,为随州市“大水文”发展奠定了基础,同时也可随州市水利及经济社会发展提供技术支撑。

将全市农村供水工程取水水源全部调整为地表水(汉江和高关水库),全市 26 个乡(镇、办、场、园)分 5 大版块选取地表水源集中供水。

3.2 实施升级改造

采取工程配套、改造、升级、联网等方式,进一步提高已建工程供水保证率 and 水质合格率,达到提质增效的目的。

3.3 开展管网延伸

继续实施管网延伸工程,统筹解决全市 20.82 万人新增农村饮水不安全问题,扩大工程规模效益,实现农村自来水全覆盖。

3.4 巩固提升农村饮水安全规划

按照中央和省发《关于做好“十三五”期间农村饮水安全巩固提升及规划编制工作的通知》要求,天门市已编制了《天门市农村饮水安全巩固提升“十三五”规划》,着力实施水质监测和水源调整工程,建议上级部门提供资金和技术支持,保证天门市尽快顺利组织实施,不断提高供水保障能力,让人民群众享受更多的农村饮水安全工程建设成果。

3.5 加强运行监管、建立长效机制

加强水质监测和维修养护队伍建设,不断提高运行维护和应急处置能力。对水价、电价、水源保护、地下水量水质等综合施策,强化内部管理,不断提高用水效率。搞好产权登记,理顺产权关系,明确分级管理责任,确保用水安全。

(收稿日期:2016-12-06)

【参考文献】

[1] 夏军. 水问题的复杂性与不确定性研究与进展[M]. 北京:中国水利水电出版社,2004.

[2] 随州市环境保护局. 随州市生态环境现状调查报告[R]. 2002.

[3] 随州市水利局. 随州市水资源公报[R]. 2013.

[4] 蔡建元,谷源泽,王左,等. 水文站网规划技术导则[M]. 北京:中国水利水电出版社,2013.

(收稿日期:2016-12-06)

## 农村饮水

# 随县农村饮水安全工程建设 管理中问题与对策

储忠振 敖仕力

(湖北省随县水利局 随县 431500)

**摘要** 农村饮水安全工程建设是贯彻落实科学发展观、推进社会主义新农村建设和构建和谐社会的重要内容,对于保障广大农民群众的身心健康、改善农村人居环境、提高农民生活质量、全面建设小康社会均具有重要意义。通过近3个月的调研,总结了随县农村饮水安全工程存在的主要问题,剖析了产生问题的原因,并结合随县实际情况,提出了具体的对策和建议。

**关键词** 农村饮水工程;问题;对策;随县

随县地处鄂西北,版图面积5 673 km<sup>2</sup>,辖18个镇、1个农场、396个行政村(居)委会;总人口98.83万,其中农村人口88.83万。全县多年平均降雨量945 mm,多年平均水资源总量11.52亿m<sup>3</sup>,多年平均用水量3.55亿m<sup>3</sup>;共有河流109条,各类水库394座,总蓄水能力15.2亿m<sup>3</sup>。据统计,随县2010年底农村饮水不安全人口为32.46万,占全县农村人口的36.54%;其中饮用未经处理Ⅳ类和超Ⅳ类地表水的为10.04万人,饮用细菌指标超标严重和未经处理地表水的为17.36万人,饮用苦咸水的为3.94万人,饮用水量不足的为0.38万人,用水方便程度不达标的为0.02万人,饮用水保证率不达标的为0.72万人。

近年来,县委、县政府高度重视农村水利建设,把解决农村饮水安全问题作为保障和改善民生的重中之重,纳入惠民十件实事之一,不断加大投入力度。“十一五”和“十二五”期间,全县累计投入农村饮水安全工程项目资金28 239.4万元;其中中央财政资金16 197.1万元,地方筹资12 042.3万元。共计新建“千吨万人”集镇水厂14处,新建联村、单村集中供水工程145处,单户工程8 609处,解决了61.34万农村居民和4万学生的饮水不安全问题。

农村饮水安全工程实施以来,随县总体进展顺

利,工程质量良好,受到广大受益群众的欢迎。这些工程的运行,为农村带来了巨大的经济效益、社会效益和生态效益,被农民群众誉为“德政工程”和“民心工程”。广大受益群众充分感受到了党和政府的温暖,分享到了改革开放的成果,增强了参与意识和民主意识,促进了社会和谐,推动了社会主义新农村建设,特别在持续4年的干旱中更是发挥了巨大作用,但由于认识、资金、管理等因素影响,农村饮水安全工程在建设管理上仍存在一些困难和问题。

## 1 主要问题

### 1.1 建设难

部分饮水工程因涉及公路(省道国道)、铁路、光缆等问题,部门之间协调不够,导致工程建设受阻,推进缓慢;有的乡镇工作方式单一,遇到问题和矛盾绕道走,或一味让施工单位赔钱了事;有的村民对农村饮水安全工程的重要性认识不足,存在阻工、抢建、抢种等各种影响工程施工的行为,妨碍工程的建设进度;有的工程因土地征用和房屋拆迁难度较大,阻力重重,进展缓慢。如天河口水库向高城镇供水工程施工至殷店镇时,因涉及312省道、牛成公路穿涵、破路问题,与交通管理部门反复沟通协商,影响了工期;施工至雷家祠村时,村民抢种小麦,并多次

提高赔偿金额,造成停工40余天,严重影响了工程进度;镇区因香菇棚拆迁,几次协商未果,施工管线被迫改道,造成资金浪费。

## 1.2 入户难

“十一五”和“十二五”期间,随县实际饮用水入户人口46.01万,入户率为75%。虽然集镇水厂通过改造和管网延伸扩大了供水范围,使镇区和周边村居民用上了干净的自来水,但少数离供水管网较远或地理位置偏僻的村组入户率仍然偏低。如淮河镇龙泉村供水工程,总投资56.35万元,规划解决5个村小组、1552人的饮水不安全问题;2012年5月主管网完工并通水,但截止目前仍有3个村小组、900余人没有入户;2013年和2014年兴建的天河口水库向殷店供水工程、黑屋湾水库向新街、安居镇供水工程,由于地方配套资金不足,工程只解决了各镇区的主管网,其到村和由村入户的支管网由当地政府承诺配套解决,但进展较为迟缓。

在调研中发现,凡是地下水量充足和靠近河流的村庄,农民都习惯了手压井,尽管主供水管网已修通至各家屋前,但也不愿意筹资入户;相反,人口比较密集的平原地区,群众筹资入户积极性较高。以尚市镇和淮河镇为例,尚市镇位于随县中部,地平人多,镇内无河流经过,缺乏地下水,“十一五”和“十二五”期间,规划解决饮水不安全人口40153人,目前实际入户36137人,入户率高达90%以上,受益农户自发组织筹资,迫切、主动要求入户;淮河镇位于随县北部,山高入稀,为淮河源头,地下水充足,“十一五”和“十二五”期间,规划解决饮水不安全人口21252人,目前实际入户15020人,入户率仅为70%。镇政府多次召开会议宣传国家农村饮水安全有关政策,号召并鼓励受益群众筹资入户,虽屡次降低入户费用,效果仍不理想。同时还发现,在部分村组,由于祖祖辈辈一直喝村内老井水或自建手压井取地下水,看不出有什么问题,因此饮水安全意识不高,不愿意接自来水;很多农民外出打工,家里只剩下老人和孩子,一些村成空壳村,接用自来水的积极性不高,这些因素由此降低了饮用水入户率。

## 1.3 运行难

工程的运行管理一直是随县农村饮水安全工作的薄弱环节之一。目前,14座“千吨万人”集镇规模水厂,运行较好的有8座(草店镇游河水厂、尚市镇沙河口水厂、洪山镇洪山水厂、新街镇黑屋湾水厂、殷店镇天河口水厂、三里岗镇岩子河水厂、历山镇集

镇水厂、万福店农村万福水厂),占水厂总数的57%;勉强能够维持运行的5座(淮河镇淮河水厂、万和镇合河水厂、均川镇清水厂、吴山镇吴山水厂、殷店镇殷店水厂),占水厂总数的36%;趋于半停滞运行的1座(尚市镇龙脉水厂),占水厂总数的7%。145处单村和联村供水工程中,运行较好的73处,占工程总数的51%;趋于半运行状态的66处,占工程总数的45%;已经完全停止运行的6处,占工程总数的4%。8609处分散供水工程(单户井)中,运行较好的6026处,占工程总数的70%;趋于半运行状态的1721处,占工程总数的20%;已经完全停止运行的860处,占工程总数的10%;总体形式不容乐观。

# 2 原因分析

## 2.1 缺专管机构

目前,随县农村饮水安全工程共有6种建后管理模式:水库与乡镇水利水产服务中心共同管理(2处)、乡镇水利水产服务中心单独管理(58处)、具有经营资质的企业管理(6处)、受益农户自管(8609处)、村组管理(90处)和个人承包经营(3处)。在工程实际运行中,由于无专管机构,缺乏统一有效的管理,各镇管理方式不一,各行其是。

## 2.2 缺专项经费

镇级(“千吨万人”)规模水厂由于受益农户居住比较集中,工程规模较大,运行成本相对较低,可以提留一部分专项维护经费,勉强维持水厂运行;小型单村或联村水厂由于用户少,运行成本相对较高,加之农户用水量不大,水价低于供水成本(水价一般在1.5~2.0元/t,供水成本在1.5~1.8元/t),造成大部分水厂亏损,没有专项资金对工程进行必要的养护维修,工程每况愈下,受益区不断萎缩,直至停止运行;而个人承包经营者一味追求利润,采取掠夺式经营,减少了净化、消毒程序,致使水量不足,水质无法达标,群众反响很大,多次到有关部门上访;同时,为了节约成本,很多水厂的消毒、过滤设备建而不用。159处集镇水厂和联村、单村供水工程中,配有过滤、消毒设备的有26处。据调查,目前正常使用的仅有14处,并且集中在集镇水厂,联村和单村供水工程基本采取直供水,水质难以保障。

## 2.3 缺专技人员

随县各镇水利水产服务中心管理人员共有162人,其中具有中专及以上学历137人,获得水利专业技术职称的34人;这些人中,农村饮水管理、施工、

维修、水质化验等方面的专业技术人员很少。由于待遇偏低,积极性不高,管理粗放,管道及设备出现故障和损坏时无法维修,造成水资源浪费严重,影响工程效益的正常发挥。

#### 2.4 缺节水意识

有些村民水资源意识不强,不注意节约用水,存在严重的浪费现象。如淮河镇龙泉村5组,因西游记漂流项目建在该组地盘上,抽水电费一直由市玉龙供水公司垫付;该组有20余户村民故意砸坏水表,又不愿意出钱更换新的水表,造成“长流水”;还有个别村民用自来水浇菜、浇田,6个月用水近7 000 t。长此以往,抽水电费过高,一旦玉龙供水公司不堪重荷,就有停水的可能。

### 3 对策与建议

#### 3.1 落实政府责任

县、镇两级政府要将农村饮水安全工作列入为民办实事的重要内容,纳入政绩考核,逐级签订责任书,一级抓一级,层层抓落实。对工程进度迟缓的乡镇加强督办问责力度,加快工程建设步伐。

#### 3.2 加强政策宣传

充分发挥新闻媒体的舆论宣传作用,大力宣传国家政策,争取受益农户的理解和支持,鼓励他们自筹资金进行入户建设;同时,积极申请县政府足额落

实配套资金,并督办项目镇兑现承诺,完成农村饮水安全后续入户工程建设,最大限度提高入户率,确保农村饮水安全工程发挥最大效益。

#### 3.3 成立专管机构

建议县政府批准成立随县农村供水管理中心,为节约办公场地,可考虑与随县提防管理处合署办公,实行一套班子,两块牌子,从水利系统内部调节全额事业编5~7人作为其工作人员;同时,每年安排10万元的工作经费,主要用于国有资产管理、开展水厂日常运行监督、指导培训管理人员、政策法规宣传等。

#### 3.4 落实管护经费

建议县政府按照全县农村人口每人每年2元的标准进行补贴,另外从镇区供水收入中提留5%的水费,争取与省级小型水利设施维修经费打捆使用,建立维修养护专项资金,由县农村供水管理中心统一管理,确保工程管得好、长受益。

#### 3.5 强化水质保障

建议县政府尽快成立随县农村饮水安全水质检测中心,落实人员及经费,定期对全县所有饮水工程进行水质检测。落实饮水水源保护相关规定,合理设置生活饮用水水源保护区,加强保护措施,加大污染源排查力度,从源头上保障水质安全。

(收稿日期:2016-12-06)

## 水利课堂

### 山洪、泥石流暴发前的预兆

1 在山体附近坡面有不稳定因素的情况下易发生山崩和泥石流。

2 在降雨达到最大时,上游的降水激烈,泥沙灾害显著,溪沟出现异常洪水。

3 山地发生山崩或沟岸侵蚀时,山上树木发出沙沙的扰乱声,山体出现异常的山鸣。

4 上游河道发生堵塞,溪沟内水位急剧减少。

5 由于上游发生崩塌,溪沟的流水非常浑浊。

6 在流水突然增大时,溪沟内发出明显不同于机车、风雨、雷电、爆破的声音,可能是泥石流携带的

巨石撞击产生。

7 上游发生山崩,有异常臭味出现。

8 有树木的断裂声。

9 在人还没有感觉出有异常现象时,动物已有异常的行动,例如,猫的大声嘶叫等。

以上这些山洪、泥石流发生的前兆现象,大多是与降水强度有密切的关系。因此,提前做好短时间内的降雨预报工作是极为重要的。

(摘自《湖北省水利厅网》)

# VB. net 软件在重力坝断面设计程序开发中的应用

梅 强<sup>1</sup> 李春雷<sup>2</sup> 王 娟<sup>1</sup> 徐建华<sup>1</sup> 张 丹<sup>1</sup> 柯贤金<sup>1</sup>

(1. 湖北省水利水电科学研究院 武汉 430070;

2. 湖北金土规划勘测有限公司 武汉 430070)

**摘 要** 重力坝基本剖面的设计对重力坝设计具有重要意义。通过 VB. net 编程工具开发了重力坝基本剖面的优化设计程序,该程序以基本剖面尺寸参数为循环变量,并对其设定计算范围和步长,批量计算重力坝基本剖面的抗滑稳定安全系数及坝踵坝趾应力,并将计算成果输出保存到 Excel 文件。工程实例应用证明,本软件系统能够清晰便捷地批量得出满足规范要求的坝体断面尺寸,计算结果可靠,很大程度上提高了重力坝设计效率。

**关键词** 重力坝;基本剖面;VB. net 软件;循环变量

重力坝是由砼或浆砌石修筑的大体积挡水建筑物,其基本剖面是直角三角形,整体由若干坝段组成,主要依靠坝体自重来维持其稳定。基本剖面是指坝体在自重、静水压力和扬压力 3 项主要荷载作用下,满足稳定和强度要求,并使工程量最小的三角形剖面<sup>[1]</sup>。目前,重力坝基本剖面的优化计算程序和计算结果绝大多数都是理论最经济断面,且计算结果无法快速输出保存到 Excel 文件;而实际设计中需要考虑重要设计参数取整数、地形地质等其他方面的要求,基本尺寸需要经过多次拟定试算,从中挑选合适的尺寸,过程较为繁琐。因此,有必要开发基于尺寸范围与步长参数批量计算重力坝基本剖面设计的程序。

笔者采用 VB. net 可视化编程工具开发了重力坝基本剖面的优化设计程序,本程序操作简便、界面清晰,以基本剖面尺寸参数为循环变量,并对其设定计算范围和步长,然后将这些尺寸参数进行排列组合,形成多组计算模型,再将这些参数组合循环演算,批量得出重力坝基本剖面的抗滑稳定安全系数

及坝踵坝趾应力,以供设计者从中比较后择优选取,既弥补了单一计算结果无法对照比较的不便,又极大缩短了反复试算的时间,还能更加准确地反映出重力坝基本断面中的各主要参数之间相互联系和制约关系。程序同时兼有将计算成果输出保存到 Excel 文件的功能,方便设计者保存设计结果。以下通过工程实例详细说明。

## 1 计算方法

### 1.1 实用剖面 and 防渗排水设置的拟定

非溢流重力坝实用剖面常见铅直、倾斜和部分倾斜 3 种形式。采用铅直的上游坝面,适用于坝基摩擦系数较大,由应力条件控制坝体剖面的情况;上游面呈倾斜的基本三角形加坝顶,适用于坝基础摩擦系数较小的情况;上游坝面上部铅直而下部呈倾斜,既可利用部分水重来增加稳定性,又可保留铅直上部便于管道进口布置设备和操作的优点<sup>[2]</sup>。因此,笔者采用上游面部分倾斜的基本剖面作为计算模型。上游斜坡坡度通常取 0~0.2,下游斜坡坡度

通常取 0.6~0.8。

### 1.2 坝顶高程计算

在给定各种工况上游水位后,坝顶高程应大于坝前水位和坝顶超高之和的最大值。坝顶超高计算公式:

$$\Delta h = h_{1\%} + h_z + h_c \quad (1)$$

式中: $\Delta h$ —坝顶超高(m); $h_{1\%}$ —累计频率 1% 的波高(m); $h_z$ —风壅高度(m); $h_c$ —安全加高(m)。

内陆峡谷水库宜按官厅水库公式(适用于  $V_0 < 20 \text{ m}^3/\text{s}$  及  $D < 20 \text{ km}$ )计算:

$$\frac{gh_l}{v_0^2} = 0.0076 v_0^{-\frac{1}{12}} \left( \frac{gD}{v_0^2} \right)^{\frac{1}{3}} \quad (2)$$

$$\frac{gL}{v_0^2} = 0.331 v_0^{-\frac{1}{15}} \left( \frac{gD}{v_0^2} \right)^{\frac{1}{3.75}} \quad (3)$$

$$h_z = \frac{\pi h_l^2}{L} \text{cth} \frac{2\pi H}{L} \quad (4)$$

式中: $g$ —重力加速度( $\text{m}/\text{s}^2$ ); $D$ —吹程(m); $L$ —波长(m); $h_z$ —壅高(m); $V_0$ —计算风速( $\text{m}/\text{s}$ ); $H$ —坝前水深(m); $h_c$ —安全加高(m),按表 1 选用。

表 1 坝的安全加高 单位:m

| 运用情况          | 坝的级别 |     |     |
|---------------|------|-----|-----|
|               | 1    | 2   | 3   |
| 正常蓄水位情况(基本情况) | 0.7  | 0.5 | 0.4 |
| 校核洪水位情况(特殊情况) | 0.5  | 0.4 | 0.3 |

### 1.3 基本原理与荷载组合

重力坝的荷载主要有自重、静水压力、扬压力、泥沙压力、浪压力、地震荷载等。本次设计取单位长度的坝段进行计算,相关荷载组合见表 2。

表 2 荷载组合

| 组合情况 | 相关工况 | 自重 | 静水压力 | 扬压力 | 泥沙压力 | 波浪压力 |
|------|------|----|------|-----|------|------|
| 基本组合 | 正常水位 | √  | √    | √   | √    | √    |
|      | 设计水位 | √  | √    | √   | √    | √    |
| 特殊组合 | 校核水位 | √  | √    | √   | √    | √    |

### 1.4 荷载计算

(1)坝体自重。坝体自重  $W(\text{kN})$  计算公式:

$$W = \gamma_c \times V \quad (5)$$

式中: $V$ —坝体体积( $\text{m}^3$ ); $\gamma_c$ —坝体混凝土的重度( $24 \text{ kN}/\text{m}^3$ )。

力矩作以下规定:以坝底中心为力矩,逆时针为

正,顺时针为负。

(2)静水压力。静水压力分为水平水压力  $P$  和垂直水压力  $W$ 。计算公式如下:

$$P = (1/2) \gamma_w H^2 \quad (6)$$

式中: $H$ —计算点处的作用水头(m); $\gamma_w$ —水的重度( $9.81 \text{ kN}/\text{m}^3$ )。

$$W = \gamma_w \times V \quad (7)$$

式中: $V$ —坝前坝后水体体积( $\text{m}^3$ )。

(3)扬压力。扬压力包括渗透压力和托浮力 2 部分。渗透压力是由上、下游水位差  $H$  产生的渗流在坝内或坝基面上形成的水压力;托浮力是由下游水面淹没计算截面而产生向上的水压力。由《混凝土重力坝设计规范 SL 319-2005》<sup>[3]</sup> 查得渗透压力强度系数取 0.25,渗透压力分项系数为 1.2,浮托力分项系数为 1.0,则设计值为 0.3。

(4)淤沙压力。

$$P_{sk} = \frac{1}{2} \gamma_{sb} h_s^2 \tan \left( 45^\circ - \frac{\varphi_s}{2} \right) \quad (8)$$

式中: $\gamma_{sb}$ —淤沙浮容重( $\text{kN}/\text{m}^3$ ); $h_s$ —淤沙高度(m); $\varphi_s$ —淤沙内摩擦角。

(5)波浪压力。深水波浪压力计算公式:

$$P_1 = \frac{\gamma_w L_m}{4} (h_{1\%} + h_z) \quad (9)$$

式中: $L_m$ —平均波长(m); $h_{1\%}$ —累计频率 1% 的波高(m); $h_z$ —风壅高度(m)。

(6)安全系数计算。坝体沿坝基面的抗滑稳定安全系数:

$$K_s = f(\sum W - U) / \sum P \quad (10)$$

式中: $f$ —坝基面的摩擦系数; $\sum W$ —坝基面所受的总垂直压力(kPa); $U$ —坝基面的所受的扬压力(kPa); $\sum P$ —坝基面所受的总水平推力(kPa)。

(7)坝体应力计算。坝体的最大和最小应力一般出现在坝面,上游边缘应力和下游边缘应力计算公式:

$$\sigma_{yu} = \frac{\sum W}{B} + \frac{6 \sum M}{B^2} \quad (11)$$

$$\sigma_{yd} = \frac{\sum W}{B} - \frac{6 \sum M}{B^2} \quad (12)$$

式中: $\sum W$ 为作用于计算截面以上全部荷载的铅直分力的总和。 $\sum M$  作用于计算截面以上的全部荷载对截面垂直水流流向的力矩总和。 $B$  为计算截面长度。

## 2 软件系统开发

### 2.1 开发思路 and 主要步骤

(1)坝高及防浪墙顶高程计算。根据工程等级、

坝基高程、有效吹程、正常及校核水位和最大风速等基本参数,按照公式(1)~(4)计算出正常及校核水位工况下的水深、波高、波长、安全超高、防浪墙顶高程等结果,为大坝的抗滑稳定计算,提供重要计算依据。

(2)拟定计算参数。坝基高程、坝体高度、上下游坝面折点高度的取值范围、上下游坝坡坡度的取值范围、坝顶宽度、混凝土容重、淤砂容重、水容重、主排水孔渗压系数、混凝土与基岩的摩擦系数和粘聚力值,正常和校核等工况下的上下游水位、结构系数及各分项系数。

(3)批量循环演算。根据上、下游坝面折点高度和上、下游坝坡坡度的不同取值,排列组合出一系列计算模型,然后按照上述公式(5)~(12)循环演算所有组合下的安全系数和坝体最大最小应力,并将结果以界面形式展现出来。

(4)计算结果保存。提供常用的商业软件 Excel 作为数据输出接口,保存计算重力坝设计批量演算成果,方便用户以后查看计算参数和计算结果,为下一步设计提供依据。

2.2 软件总体结构设计

重力坝设计软件由帮助说明模块、坝高计算模块、模型基本参数、水位和其他参数、批量演算模块、计算结果查询、成果保存模块共 6 部分组成,运行中相互独立,又通过主体界面有机地结合成一个系统,系统结构如图 1 所示。

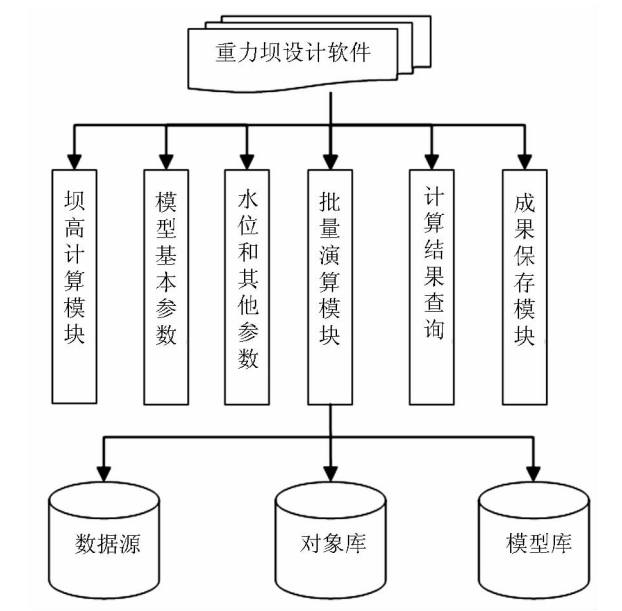


图 1 重力坝设计软件

2.3 软件系统开发流程

采用 VB. net 面向对象的开发工具,开发了设计参数输入界面、依据规范公式的计算模块、计算结果展示界面以及成果保存至 Excel 链接工具。具体流程如下:

(1)创建主体窗口。将“文本”、“坝高计算”、“单个断面设计”、“批量断面演算”、“演算结果查看”、“帮助”6 项主要功能集成在主窗口中,如图 2。其中:“文本”提供主界面打开、保存、退出等功能;“帮助”提供程序施工方法和注意事项。点击“坝高计算”、“单个断面设计”、“批量断面演算”、“演算结果查看”,可见一个新的子窗口,提供计算输入输出平台。

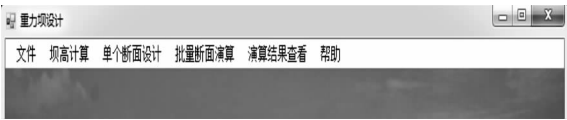


图 2 主窗口截图

(2)“坝高计算”子窗口。提供坝高计算参数输入界面,点击“计算”按钮即可通过上述公式(1)~(4)计算出坝高,如图 3。



图 3 “坝高计算”窗口

(3)“批量断面演算”子窗口。提供参数输入界面,包括坝体基本断面尺寸范围、各工况水位、计算分项系数等;点击“计算”按钮即可通过上述公式(5)~(12)批量计算给定断面尺寸范围内的安全系数和坝体最大最小应力,如图 4 和图 5。

(4)“单个断面设计”子窗口。仅提供单个坝体基本断面尺寸的模型计算,与“批量断面演算”子窗口功能基本相同,不再赘述。

(5)“演算结果查看”子窗口。提供单个或批量坝体基本断面的计算成果,如图 6。同时,点击“保存”按钮即,弹出保存文件对话框,可将批量计算成果以 Excel 文件形式保存到指定文件夹下,如图 7。

图4 “批量断面演算基本参数”窗口

图5 “批量断面演算水位和其他”窗口

| 序号 | 坝高H(m) | 坝顶宽B1 | 上游坡度 | 下游坡度 | 上游折点 | 下游折点  | 正常蓄水位H(m) | 校核水位H(m) | 下游水位H(m) | 安全系数K | 最大最小应力 |
|----|--------|-------|------|------|------|-------|-----------|----------|----------|-------|--------|
| 1  | 78.8   | 5     | 0.2  | 0.8  | 44   | 70.75 | 1.044329  | 1.241523 | 3.246    |       |        |
| 2  | 78.8   | 5     | 0.2  | 0.8  | 45   | 70.75 | 1.048535  | 1.246515 | 3.257    |       |        |
| 3  | 78.8   | 5     | 0.2  | 0.8  | 46   | 70.75 | 1.052773  | 1.251559 | 3.267    |       |        |
| 4  | 78.8   | 5     | 0.2  | 0.8  | 47   | 70.75 | 1.057054  | 1.256657 | 3.276    |       |        |
| 5  | 78.8   | 5     | 0.2  | 0.8  | 48   | 70.75 | 1.061378  | 1.261807 | 3.285    |       |        |
| 6  | 78.8   | 5     | 0.2  | 0.8  | 49   | 70.75 | 1.065744  | 1.267011 | 3.295    |       |        |
| 7  | 78.8   | 5     | 0.2  | 0.8  | 50   | 70.75 | 1.070153  | 1.272267 | 3.304    |       |        |
| 8  | 78.8   | 5     | 0.2  | 0.85 | 44   | 70.75 | 1.091786  | 1.29798  | 3.416    |       |        |
| 9  | 78.8   | 5     | 0.2  | 0.85 | 45   | 70.75 | 1.095982  | 1.302972 | 3.425    |       |        |
| 10 | 78.8   | 5     | 0.2  | 0.85 | 46   | 70.75 | 1.10022   | 1.308016 | 3.433    |       |        |
| 11 | 78.8   | 5     | 0.2  | 0.85 | 47   | 70.75 | 1.104501  | 1.313114 | 3.442    |       |        |
| 12 | 78.8   | 5     | 0.2  | 0.85 | 48   | 70.75 | 1.108825  | 1.318264 | 3.451    |       |        |
| 13 | 78.8   | 5     | 0.2  | 0.85 | 49   | 70.75 | 1.113191  | 1.323467 | 3.460    |       |        |
| 14 | 78.8   | 5     | 0.2  | 0.85 | 50   | 70.75 | 1.1176    | 1.328724 | 3.468    |       |        |
| 15 | 78.8   | 5     | 0.25 | 0.8  | 44   | 70.75 | 1.079947  | 1.283342 | 3.297    |       |        |
| 16 | 78.8   | 5     | 0.25 | 0.8  | 45   | 70.75 | 1.085192  | 1.289581 | 3.307    |       |        |
| 17 | 78.8   | 5     | 0.25 | 0.8  | 46   | 70.75 | 1.09049   | 1.295887 | 3.317    |       |        |
| 18 | 78.8   | 5     | 0.25 | 0.8  | 47   | 70.75 | 1.095841  | 1.302259 | 3.328    |       |        |
| 19 | 78.8   | 5     | 0.25 | 0.8  | 48   | 70.75 | 1.101246  | 1.308697 | 3.338    |       |        |

图6 “演算结果查看”窗口

| A1 | 序号 | A      | B     | C    | D    | E    | F     | G         | H        | I        |
|----|----|--------|-------|------|------|------|-------|-----------|----------|----------|
| 1  | 序号 | 坝高H(m) | 坝顶宽B1 | 上游坡度 | 下游坡度 | 上游折点 | 下游折点  | 正常蓄水位H(m) | 校核水位H(m) | 下游水位H(m) |
| 2  | 1  | 78.8   | 5     | 0.2  | 0.8  | 44   | 70.75 | 1.04      | 1.24     |          |
| 3  | 2  | 78.8   | 5     | 0.2  | 0.8  | 45   | 70.75 | 1.05      | 1.25     |          |
| 4  | 3  | 78.8   | 5     | 0.2  | 0.8  | 46   | 70.75 | 1.05      | 1.25     |          |
| 5  | 4  | 78.8   | 5     | 0.2  | 0.8  | 47   | 70.75 | 1.06      | 1.26     |          |
| 6  | 5  | 78.8   | 5     | 0.2  | 0.8  | 48   | 70.75 | 1.06      | 1.26     |          |
| 7  | 6  | 78.8   | 5     | 0.2  | 0.8  | 49   | 70.75 | 1.07      | 1.27     |          |
| 8  | 7  | 78.8   | 5     | 0.2  | 0.8  | 50   | 70.75 | 1.07      | 1.27     |          |
| 9  | 8  | 78.8   | 5     | 0.2  | 0.85 | 44   | 70.75 | 1.09      | 1.30     |          |
| 10 | 9  | 78.8   | 5     | 0.2  | 0.85 | 45   | 70.75 | 1.10      | 1.30     |          |
| 11 | 10 | 78.8   | 5     | 0.2  | 0.85 | 46   | 70.75 | 1.10      | 1.31     |          |
| 12 | 11 | 78.8   | 5     | 0.2  | 0.85 | 47   | 70.75 | 1.10      | 1.31     |          |
| 13 | 12 | 78.8   | 5     | 0.2  | 0.85 | 48   | 70.75 | 1.11      | 1.32     |          |
| 14 | 13 | 78.8   | 5     | 0.2  | 0.85 | 49   | 70.75 | 1.11      | 1.32     |          |
| 15 | 14 | 78.8   | 5     | 0.2  | 0.85 | 50   | 70.75 | 1.12      | 1.33     |          |
| 16 | 15 | 78.8   | 5     | 0.25 | 0.8  | 44   | 70.75 | 1.08      | 1.28     |          |

图7 成果保存为 Excel 文件图

### 3 工程实例

某工程重力坝工程等级为3等,主要水工建筑物级别为3级,坝基高程771 m,正常蓄水位与设计洪水水位高程均为848 m,相应下游水位793.1 m,校核洪水水位高程均为652.74 m,相应下游水位801.4 m,上游坝坡边坡系数0.2~0.3,下游坝坡边坡系数0.7~0.9,主排水孔渗压系数0.25,混凝土与基岩摩擦系数0.65,淤沙高度31 m,淤沙浮容重5 kN/m<sup>3</sup>,淤沙内摩擦角28°,计算风速9.6 m/s,有效吹程2 000 m。

使用本系统对工程实例进行计算分析后,提供单个或批量坝体基本断面的计算成果,如图6、图7所示,可以直观查看各断面尺寸的安全系数和坝体最大最小应力信息,仅一次计算操作,即可为设计者提供大量可供选择的基本剖面,为进一步的详细设计提供重要依据。

### 4 小结

(1)本软件系统操作简单、界面友好,能够批量计算不同断面尺寸的坝体安全系数和最大最小应力,并且可将批量计算成果以 Excel 文件形式保存到指定文件夹下。

(2)通过工程实例的应用,计算出指定范围内每一种断面尺寸组合下的坝体安全系数和应力结果,证明本软件系统能够清晰便捷地批量得出满足规范要求的坝体断面尺寸,为进一步深入设计提供重要参考,计算结果可靠,很大程度上提高了重力坝设计效率。

(3)该编程工具不仅能够方便快捷地实现重力坝断面的可视化设计,而且能够达成大量其他水利水电工程设计的可视化模拟和演算,比如挡土墙、水闸、堤防等,为类似计算分析提供重要参考,值得推广使用。

#### 【参考文献】

- [1] 陈胜宏. 水工建筑物[M]. 北京:中国水利水电出版社,2004: 135-136.
- [2] 董刚,孙利宇,何署适. 重力坝剖面设计的优化[J]. 吉林水利,1998,(11):17-19.
- [3] 中华人民共和国水利部. 混凝土重力坝设计规范(SL319-2005)[S]. 北京:水利电力出版社,2005.
- [4] 苏卷昌. 漳平市泽源水电站重力坝优化设计[J]. 水利科技,2005,(3):22-23,52.

(收稿日期:2016-12-13)

## 水利管理

# 汉南区小型农田水利设施管护措施与思考

刘超雄

(武汉经济技术开发区纱帽街水利服务中心 武汉 430090)

**摘要** 介绍了武汉市汉南区小型农田水利设施特点及形式多样性,提出相应的管护措施,并就完成情况进一步阐述了改进办法。

**关键词** 农田水利;管护措施;汉南区

小型农田水利设施是农业发展最基础的条件,也是实施农业可持续发展的关键。小型农田水利设施点多面广,且设施形式多样,发挥其应有的效益是保障人民正常生产生活的必然要求。为切实加强小型农田水利设施管护,更好地促进农民增产增收,武汉市汉南区通过不断建设和完善,多措并举,切实加强小型农田水利设施管护工作,落实管护资金100万元,其中市级资金50万元,区级管护资金50万元(市、区管护资金将于2016年12月底,区水务局联合区财政局召开全区小型农田水利管护考核工作会,按照管护考核要求评分后发放)。2016年开发区对农村河道及排水沟共59处、总长172 km、小型涵闸33座、45座灌溉泵站(装机932 kW)、8座排涝泵站(装机7 645 kW)、硬化渠道47段、总长67 km列入管护清单并签管护合同166份;其中小型泵站27份、农村河道及排水沟59份、小型涵闸33份、硬化渠道47份。按合同要求进行管护,有力地保证了开发区小型农田水利设施的正常运行。如何维持并加强小型农田水利设施,使其发挥更好的效益,笔者从事本区水利水务多年,认为应该加强以下几个方面的工作。

## 1 提高思想认识、明确目标任务

区级和各街建立健全了小型农田水利设施管护领导机构,制定了水利设施管护办法和各项规章制度

度;4个街道办事处均成立了农民用水协会,稳步落实工作措施,确保小型农田水利设施管护责任任务的全面完成。

区水务、财政及相关部门在区政府的领导下,加强检查,指导考核,严格执行有关建设管理制度,共同推进小型农田水利设施管护责任有序开展。2016年6月区财政局和区水务局组织召开了2015年区小型农田水利管护中期考核工作会议,参加会议的有区财政局、水务局的分管领导及相关科室、各街道办事处分管领导、水利站站长、用水协会负责人,对本区4个街道2015年度小型农田水利管护工作进行了年中检查考核评分,年底将中期考核与年终考核评分结果作为管护资金分配依据。

## 2 加强协作配合、强化业务指导

区水务部门督促项目街道办事处在小型农田水利项目建设方案编制和建设过程中,认真落实建、管、改同步的措施,不断深化小型农田水利建设工程管护体制的改革,各街成立的用水者协会负责所在街小型水利工程的管护,按照“谁受益、谁管护”的原则,依靠村、组基层组织,充分发挥农户、村组集体和用水协会组织的作用,明晰产权,落实管护责任;积极探索、创新和建立长效运行机制,确保工程效益正常发挥。根据汉南区小型农田水利管理现状,将所有排涝泵站、55kW以上灌溉泵站及渠系配套工程、5

个流量以上的排水渠和农村河道及配套建筑物纳入街道水利服务中心(用水者协会)直接管护,其他小型机站及渠道配套设施等水利工程设施实行村组管护,做到建好一处、管护一处、发挥效益一处。

区水行政主管部门协助街、村委会制定了规范的管护制度和管护标准,完善相关管理制度;街道和村委会积极组织受益农民投工投劳,开展清淤及渠道整修等工程养护工作,并形成制度;受益村组订立了有关村规民约,鼓励受益农户承担保护工程设施、参加维修养护等相应义务,保证做到沟渠不堵塞、杂草无遮掩、涵闸不损坏,制止在工程管理范围内取土、挖砂、倾倒垃圾等不良行为。

区水务局加强管护工作领导,制定了具体的工程管护措施,统一了管护标准,规范了管护资料格式,保证了管护工程的完好和正常使用以及资料档案的完整。每年冬季组织发动项目区群众进行沟渠清淤,进行定期和不定期的维修和养护,特别是暴雨等自然灾害后,及时维护损毁水利设施,组织群众清理沟渠杂草、淤泥等障碍物,修复田间路面,确保小型水利工程正常运行。

各街道办事处与各村签订了小型水利工程管护责任书,将小型农田水利工程管护工作纳入目标考核,与全年工资和年终奖金挂钩,保证了管护责任的落实;各街水利服务中心、用水者协会加强了小型水利工程的日常检查,发现问题及时进行解决,保证了工程效益的正常发挥。

### 3 健全管护制度、进行规范管理

小型农田水利设施项目完成后,明晰了产权,落实了管护主体、管护责任、管护标准,建立健全了工程档案,积极探索建后管护长效运行机制。本着有利于管理和运行、群众满意、长期受益的原则,确定了产权归属。单户工程产权归农户所有,并负责管护;联户工程产权归村集体所有,并负责管护;受益范围跨村的项目,由街道统一管理。各街、村对责任范围内的水利工程安排专人进行日常检查,发现问题及时反馈、及时解决,保证工程正常运行。

工程运行管理服从政府防汛抗旱的统一调度,自觉接受水行政主管部门的行业监督,不得擅自变更工程的用途和服务对象。积极推行合同制,运行

管理单位在区级水行政主管部门的指导下,与用水户签订供用水合同,明确权力和义务,理顺关系。

积极推进小农水工程管护组织建设。按照“谁投资、谁受益、谁所有”的原则,明确小型农村水利设施的所有权,落实管护责任主体。扎实推进小型水利工程产权制度改革。采取承包、租赁、拍卖、股份合作等多种方式,积极促进产权流转,努力盘活水利资产存量,建立多渠道、多元化、多层次的水利投入机制,调动全社会兴办水利的积极性。在邓南街进行了小型水利工程产权制度改革试点工作,在受益户申请下,已发放小型农田水利工程产权证8份。

### 4 广泛发动群众、加大宣传力度

利用水法宣传周和世界水日,区级水务主管部门、各街道办事处水利站、用水协会通过广播电视、黑板报、宣传栏、村民会议、宣传标语等多种形式,在大力宣传水法规的同时,将加强小型农田水利设施管护的有关规定、管护制度等一并宣传,以增强群众对小型农田水利设施的管护意识、调动群众管护的积极性,确保项目区建成一片,管护一片,长期受益发挥作用。任何单位和个人不得损坏堤、沟、路、桥、渠、涵、闸等水利工程建筑物和附属设施;严厉打击破坏农田水利设施行为,对肆意破坏水利工程设施的,根据水法由水行政主管部门依法处理。

### 5 建立跟踪制度、重视管理考核

对已交付使用运行后的小型农田水利设施,汉南区财政和水务部门不定期对设施运行管理情况进行监督检查,建立跟踪问效机制,对工程管护情况和管护资金落实情况进行监督检查。各街道办事处研究制定了切合实际的农田水利项目管理办法,进一步明确职责,完善管理制度,规范建设管理行为,保证农田水利设施建设真正取得实效,确保工程长期发挥效益。

在今后的工作中,开发区将在学习其他各地先进经验的同时,不断探索小型农田水利管护的新办法,努力把小型农田水利项目建设好、管护好、使用好,使其在汉南区经济发展中发挥应有的作用。

(收稿日期:2016-12-01)

## 水利管理

## 丹江口市水利规费征收问题的探讨

陈少斌<sup>1</sup> 骆春艳<sup>2</sup> 程 勇<sup>1</sup>

(1. 湖北省丹江口市水务局 丹江口 442700;

2. 湖北省丹江口市水政监察大队 丹江口 442700)

**摘 要** 水利规费征收工作是水利部门依法行政的重要环节,也是推进水利现代化、支撑水利事业健康发展的重要保证。介绍了丹江口市水利规费征收工作的做法,对其经验进行了总结,分析了难点和存在的问题,并提出了建议和对策。

**关键词** 水利规费;生态补偿机制;丹江口

丹江口市地处鄂西北的汉江中上游,总面积 3 121 km<sup>2</sup>,辖武当山旅游经济特区和 20 个镇(办、处、区),总人口 46 万;属国家秦巴山片区扶贫开发重点县市,是南水北调中线工程丹江口大坝加高工程所在地。国务院《丹江口库区及上游地区经济社会发展规划》和《秦巴山片区区域发展与扶贫攻坚规划》明确我市为核心水源区。

丹江口市境内 5 km 以上河流有 51 条,总流域面积 2 136 km<sup>2</sup>,总长度 1 888 km;其中 10 km 以上主要河流除汉江和丹江外,还有官山河、浪河、安乐河、牛河、剑河、寨河、大柏河、黄莺河、石鼓河和白石河共 10 条,水资源总量为 10 亿 m<sup>3</sup>(不含客水)。水利工程除长江水利委员会直管的丹江口水库(大型)外,还拥有中型水库 2 座、小(一)型水库 13 座、小(二)型水库 81 座、塘堰 6 971 口,总蓄水能力 1.446 亿 m<sup>3</sup>。水利规费征收工作是水利部门依法行政的重要环节,也是推进水利现代化建设、支撑水利事业健康发展的重要手段,更是提高水资源优化配置和管理效率、提升水利工程长效管护成效、推进水行政管理走上规范化和法制化轨道的基础保证。

## 1 丹江口市水利规费征收情况

目前,丹江口市征收的水利规费有水资源费、河道砂石资源费、水土保持补偿费等。

### 1.1 水资源费

丹江口市现有取水用户 27 家,其中供水企业 6

家,工业生产用水 14 家,发电企业 5 家,其他用水单位 2 家。根据《湖北省水资源费征收管理办法》(省政府令第 285 号)、《湖北省水资源费征收使用管理实施办法》(鄂财综规【2009】7 号),湖北省物价局、财政厅、水利厅《关于水资源费征收标准及有关问题的通知》(鄂价费【2009】168 号),丹江口市常年征收水资源费在 1 000 万元左右。2015 年本市征收省级水资源费 1 982 万元,市级水资源费 197 万元,县级水资源费 51.98 万元,共计 2 230.98 万元,征收率为 100%。征收对象主要为工业企业,占征收总额的 98%,其中发电行业占征收总额的 97%。

对征收的水资源费,根据《湖北省水资源费征收使用管理实施办法》规定,由省级委托代收的水资源费 10% 上交中央国库后,湖北省留 60%,地方 40%;由州市委托代收的水资源费 10% 上交中央国库,剩余部分按湖北省 60%、十堰市 8%、地方 32% 分成;由本级征收的水资源费按照 1:9 的比例分别上缴中央和地方国库。

### 1.2 河道砂石资源费

依据《中华人民共和国河道管理条例》、《湖北省河道管理实施办法》及水利部、财政部、国家物价局出台的《关于河道采砂收费管理办法》,丹江口市开始对境内采砂船只发放了采砂许可证。近年来,按照规划实施采砂许可要求,先后编制完成了《丹江口市汉江干流采砂规划》、《官山河采砂规划》、《浪河河道采砂规划》、《泗河干流丹江口市六里坪

后湾段河道采砂规划》等,为征收河道砂石资源费提供了法规依据。

### 1.3 水土保持补偿费

2000年,丹江口市根据《湖北省人民政府关于征收水土保持设施补偿费和水土流失防治费的通知》(鄂政发〔2000〕28号)精神,丹江口市的水保“两费”按照“收支两条线”要求,征收的水土保持设施补偿费在20万元以内全额返还水务局,作为执法监督和征收费用,超过20万元,30%由政府调控,70%拨付水务局按规定的用途用于补偿水保业务费;征收的水土流失防治费全额拨付水务局用于水土流失防治工程。

## 2 水利规费征收的做法和经验

### 2.1 全面推进水利综合执法

丹江口市水政监察大队和丹江口市河道管理处均属市水务局水利执法、规费征收单位,两个单位的人员少且分散,部分执法职能与规费征收重叠,不利于水政执法和规费征收的统一开展。为解决多头执法和交叉征收等问题,2015年7月,丹江口市水务局创新监管机制,整合现有人员、资源、装备,实行“三位一体”的管理模式,即市水政监察大队、市河道管理处、市水利规费站合署办公,实行“三块牌子、一套班子”,实现“一支队伍执法、一个窗口收费”的体系目标;内设综合室、执法室、砂管室、规费室。通过合并,打造了一支业务熟练素质过硬的专职水政监察队伍。

### 2.2 加强执法人员学习培训

(1)每周安排5h的集体学习,要求执法人员在实践中学习,平时自学,并做到理论联系实际,学以致用。

(2)利用各种宣传周、法律宣传日进行有针对性的学习。

(3)通过各种法律专业知识培训加强学习。2014年,丹江口市邀请省水政总队为全市水政执法人员进行执法培训。每年安排1~2名执法人员到省水利厅参加专业培训,同时组织人员到其他县市进行交流学习。通过学习培训,执法人员的执法素质和执法水平得到很大提高。

### 2.3 完善配套法规体系建设

结合实际情况,丹江口市先后出台了《丹江口市实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》、《丹江口市人民政府关于做好水土流失预防监督及管理的通知》、《丹江口市人民政府关于印发丹江口市水土保持预防监督实施办法的通知》和《丹江口市水土保

持设施补偿费和水土流失防治费征收使用管理办法》等法规文件,形成了具有地方特色、易于操作的文本系统,并结合自身的工作实际切实落实水行政管理职责,加强方案实施的监督检查,督促全市境内以矿山开采为主的开发建设项目编制报批了水土保持方案。

### 2.4 增强规费征收服务意识

(1)增强服务意识。要求水政监察员树立服务意识,不怕跑腿,不怕磨嘴。征收规费的过程中,不厌其烦,上门宣传水法规,摆事实讲道理,用实际行动感动取水户、开山者、缴费者。在凿井取用地下水项目许可审批过程中,为解决缴费户不知如何安装检测水表的难题,主动与水表生产厂家联系,为其安装监测水表,既解决厂方难题,也保证取水量数据的真实可靠。

(2)加强与缴费户的联系。加强与缴费单位的沟通,增进双方了解,为长期收费工作打好感情基础,将“抓大户、稳小户、调中户、清漏户”思路贯穿工作始终,通过走出去、请进来邀请对方开展一些联谊活动,既增进友谊,也对该户具体的取水状况和人员基数及时掌握。

(3)加强内部监督机制,杜绝吃拿卡要报等违法违纪现象。

### 2.5 强化水利规费征收宣传

(1)利用“世界水日”及“中国水周”、“12·4”法制宣传日等活动为契机,开展了形式多样的宣传活动,重点宣传了《水法》、《水保法》、《取水许可和水资源费征收管理条例》、《河道管理条例》等涉水法规。

(2)通过出动宣传车和在城区和库区乡镇悬挂、粉刷标语、发送短信等多种形式,开展一系列的宣传活动,增强全社会的法律法规意识。

(3)借水工程执法检查、水利规费征收、水政监察巡查之际,将水利规费征收贯穿于宣传之中,将宣传贯穿到工作之中,通过制作条幅、张贴画、电视宣传短片等多种形式的宣传,增强了广大人民群众水利规费缴纳意识。

(4)实行政务公开。将水利规费征收的法律依据、程序、标准、项目向社会进行公示,使群众一目了然,做到明明白白缴费。

## 3 存在的主要问题和困难

### 3.1 对水资源有偿使用尚缺乏全面认识

对水资源费的性质认识不够,有的认为水资源是大自然的赐予,不应当向水利部门缴费;对取水许

可制度和征收水资源费的必要性认识不足,一些取水大户不依法申领取水许可证,一些建设项目未依法进行水资源论证。

### 3.2 水资源费征收标准尚不能起到经济杠杆作用

现行水资源费征收标准过低,难以满足水资源在配置、勘察、监测、节约和保护等各项管理方面的资金需求,导致丹江口库区仍然存在水利基础设施滞后,尚未全面解决困难群众安全饮水等问题。按现行政策法规,省水利厅委托取水单位所在地水行政主管部门代征省级水资源费。一方面,市县水行政主管部门开展征管政策宣传、取水现场勘验、费额核定、征收催缴等代征业务需要经费;另一方面,水资源费作为资源补偿性收费,水资源所在地分配份额较小,仅为40%,省级返还水资源费比例偏低且返还工作迟缓。

### 3.3 水资源费征收权限与任务不对等、不适应

省政府285令制定的省级管辖权限太低,水资源费的利益分配格局与县级水行政主管部门承担的水资源节约、管理、保护、开发任务之间矛盾已经非常突出。

### 3.4 采砂管理难度增大

丹江口大坝加高蓄水后,汉江河水面上升,水域面积扩大,加之非法采砂活动机动性强,非法采砂户受暴利驱使,不惜以身试法,不仅扰乱了砂石开采秩序,对河道采砂管理日常工作提出了更高的标准和要求,采砂管理难度增大。

## 4 建议

依法收取规费不仅是实现水利工程良性循环的主要途径之一,更是各级人民政府赋予水利部门的神圣权利和重要职责。丹江口市作为南水北调中线核心水源区,两次淹没、两期移民、两度搬迁,为国家水利建设和水资源优化配置做出了重大牺牲和贡献,至今仍是集山区、老区、库区和贫困县市于一体。在水源区保护、面源污染防治保护水质方面,迫切需要国家层面予以支持。

### 4.1 完善南水北调中线水源地生态补偿机制

为了保证水土实施生态项目建设,丹江口市库区群众正逐步退出传统农业,企业在加大环保设施投入和污染治理的同时,广大居民也在为保护库区水质做出牺牲,调水后发电量将大大减少,政府税收也将减少。为此,建议国家在制定供水水价时,应考虑一定比例的生态补偿费用,专项用于丹江口库区生态林建设、流域治理、地质灾害防治、库周生态隔

离带、污水处理、垃圾处理、水土保持等生态环境建设和水质保护,从而建立市场化的生态保障机制。

(1)从国家层面对丹江口库区生态补偿进行立法,制定《南水北调中线工程丹江口库区生态补偿办法》。按照“谁受益、谁补偿”、“谁使用、谁补偿”原则,明确生态补偿的范围(项目)、模式、标准、方式以及长效机制等。

(2)在生态功能区转移支付资金的分配上重点向库区核心水源区倾斜。按淹没损失大小和移民规模,确定转移支付比例,同时在转移支付公式的设计上,应将县市政府用于库区水土保持、农业面源污染防治、库区农村生活垃圾处理运行费用、库区乡镇集镇的生活污水处理费用等客观因素纳入计算公式。

(3)中央和省级财政加大对库区核心水源区基础设施的扶持力度。加大对库区的水、电、路等基础设施的投入,着力改善库区人民的生产生活条件,提高库区经济社会恢复和发展能力。

### 4.2 细化调水区水资源费返还具体操作办法

根据国家对水资源依法实行有偿使用制度和国家对经营性供水调价政策等法律法规规定,考虑受水地区受益人口数量、经济发展水平及人均承受能力,明确跨流域水资源费征收标准,在南水北调工程水费中附加水资源费,按年调水量核定费额后直接就地返还相关省、市、县(区),用于该地生态修复、水土保持和水污染防治等各项工作,促进水资源永久的可持续利用。建议对丹江口水库核心水源区予以重点支持,适当确定水源区水资源费征收标准(最低标准为0.5元/m<sup>3</sup>),丹江口库区湖北省境内水资源多年平均为388亿m<sup>3</sup>;而河南省境内水资源多年平均为8.2亿m<sup>3</sup>,湖北省占调水水资源的98%。因此,对水资源费的分配应按98%返还湖北省,丹江口市提留比例不少于湖北省的2/3,不少于丹江口库区的1/3。

### 4.3 每年按实际调水规模返还水资源补助

按照“突出重点、兼顾一般”的原则,建议国家层面尽快出台水资源补助办法,对区域贡献(淹没人口、面积等)、区域定位(核心水源区、水源区、影响区)等进行综合比对,合理分配水资源补助费。

### 4.4 在南水北调受水区试行水资源费改税政策

(1)建议将水纳入资源税征税范围,提请国务院相关部门修改《中华人民共和国资源税暂行条例》。

(2)根据用水需求实施差别化的水资源费征收标准。建议费改税后仍然采取差别化的幅度税率,采用每立方米从量计征的方法征收。

(3) 由于南水北调后的调出水价尚处于调研阶段,而资源税属于价内税, 物价中是否包括水资源费(或税)、费改税后的具体税率尚未明确。建议将丹江口水库水资源费计入南水北调中线工程基础物价,每年按实际调水规模向丹江口库区返还,通过建

立库区发展基金的方式向淹没区转移,专项用于丹江口库区地质灾害防治、污水处理、垃圾处理、水土保持等生态环境建设与水质保护,从而建立市场化的生态保障机制。

(收稿日期:2016-10-26)

## 水利课堂

# 水库特征水位与库容

水库工程为完成不同任务不同时期和各种水文情况下,需控制达到或允许消落的各种库水位称为水库特征水位。相应于水库特征水位以下或两特征水位之间的水库容积称为水库特征库容。《水利水电工程水利动能设计规范》中,规定水库特征水位主要有:正常蓄水位、死水位、防洪限制水位、防洪高水位、设计洪水位、校核洪水位等;主要特征库容有:兴利库容(调节库容)、死库容、重叠库容、防洪库容、调洪库容、总库容等。

1 正常蓄水位与兴利库容。水库在正常运用情况下,为满足兴利要求在开始供水时应蓄到的水位,称正常蓄水位,又称正常高水位、兴利水位,或设计蓄水位。正常蓄水位至死水位之间的水库容积称为兴利库容,即调节库容,用以调节径流,提供水库的供水量。

2 死水位与死库容。水库在正常运用情况下,允许消落到的最低水位,称死水位,又称设计低水位。死水位以下的库容称为死库容,也叫垫底库容。死库容的水量除遇到特殊的情况外(如特大干旱年),不直接用于调节径流。

3 防洪限制水位与重叠库容。水库在汛期允许兴利蓄水的上限水位,也是水库在汛期防洪运用时的起调水位,称防洪限制水位。正常蓄水位至防洪限制水位之间的水库容积称为重叠库容,也叫共用库容。此库容在汛期腾空,作为防洪库容或调洪库容的一部分。

4 防洪高水位与防洪库容。水库遇到下游防护对象的设计标准洪水时,在坝前达到的最高水位,

称防洪高水位。只有当水库承担下游防洪任务时,才需确定这一水位。此位可采用相应下游防洪标准的各种典型洪水,按拟定的防洪调度方式,自防洪限制水位开始进行水库调洪计算求得。防洪高水位至防洪限制水位之间的水库容积称为防洪库容。其用以控制洪水,满足水库下游防护对象的防洪要求。

5 设计洪水位。水库遇到大坝的设计洪水时,在坝前达到的最高水位,称设计洪水位,是水库在正常运用情况下允许达到的最高洪水位,也是挡水建筑物稳定计算的主要依据,可采用相应大坝设计标准的各种典型洪水,按拟定的调度方式,自防洪限制水位开始进行调洪计算求得。

6 校核洪水位与调洪库容。水库遇到大坝的校核洪水时,在坝前达到的最高水位,称校核洪水位,是水库在非常运用情况下,允许临时达到的最高洪水位,是确定大坝顶高及进行大坝安全校核的主要依据;此水位可采用相应大坝校核标准的各种典型洪水,按拟定的调洪方式,自防洪限制水位开始进行调洪计算求得。校核洪水位至防洪限制水位之间的水库容积称为调洪库容,用以拦蓄洪水,在满足水库下游防洪要求的前提下保证大坝安全。

7 总库容。校核洪水位以下的水库容积称为总库容。是一项表示水库工程规模的代表性指标,可作为划分水库等级、确定工程安全标准的重要依据。

(摘自《湖北省水利厅网》)