

浅谈寻乌龙湾拦河坝设计

吴 鹏

(江西省赣州市水利电力勘测设计研究院,江西 赣州 341000)

摘 要: 随着经济社会的发展,拦河坝日益成为城市景观美化的一个重要工程措施. 本文以寻乌龙湾拦河坝工程为例,通过分析正常蓄水位的确定依据和多种坝型条件的优缺点,探讨以改善城市水环境和旅游景观为主的拦河坝设计方法,对于类似工程设计具有一定参考价值.

关键词: 寻乌;龙湾拦河坝;设计;钢坝闸

中图分类号: TV64

文献标识码: B

文章编号: 1004-4701(2015)01-0035-04

1 工程概况

寻乌县城区龙湾拦河坝坝址位于东江水系马蹄河,城北大桥上游约120 m处,距马蹄河与寻乌河汇合口12 km,坝址以上集水面积131 km². 水库正常蓄水位277.00 m(黄海高程,下同),相应库容为4.66万 m³,校核洪水位为278.81 m,总库容为12.7万 m³. 本工程是一座以改善城市水环境、增加旅游景观为主,兼有河道整治、改善生态环境等综合效益的水利枢纽工程(工程位置见示意图1).

根据寻乌县城市发展规划并结合马蹄河河道特征(河道坡降较大),同时考虑到上下游水位衔接,寻乌县城马蹄河目前已建成一、二级拦河坝,本工程属寻乌县城马蹄河拦河坝中的第三级(名称“龙湾拦河坝”),与上游二级坝坝址相距830 m,所属河段范围均跨越城市中心区. 目前河道河床凹凸不平,沙滩裸露,杂草丛生,与现代寻乌中心城区环境极不相符.

寻乌县城龙湾拦河坝工程的开发目的,主要是改善和美化县城环境和景观,提高市民生活质量,提升城市品位,为全县的社会经济发展创造良好条件,同时兼顾河道整治等. 项目实施后可扩大县城水域面积,河滩沙滩裸露也不复存在,从而改善城区河段的水环境,形成城区两岸湖光山色的秀丽风光,提高市民生活质量,提升寻乌县城的城市品位.

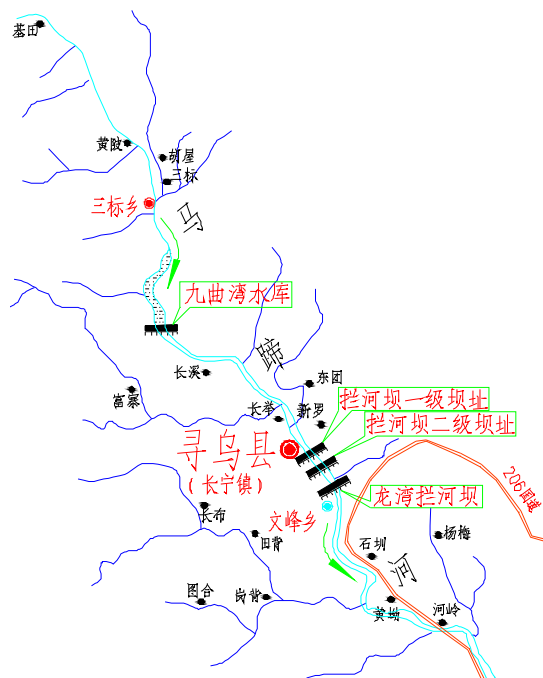


图1 工程位置示意图

工程建设后,寻乌县城城市面貌将焕然一新,城市发展环境将得到进一步改观,人与自然和谐相处,符合社会可持续发展的要求,将吸引更多的投资者来投资兴业,有利于加快地方区域经济的稳步发展. 工程建成后,既无碍防洪行洪要求,又营造了马蹄河湖光山色、风光秀丽的城市景色. 因此,兴建寻乌县城龙湾拦河坝工程是十分必要的.

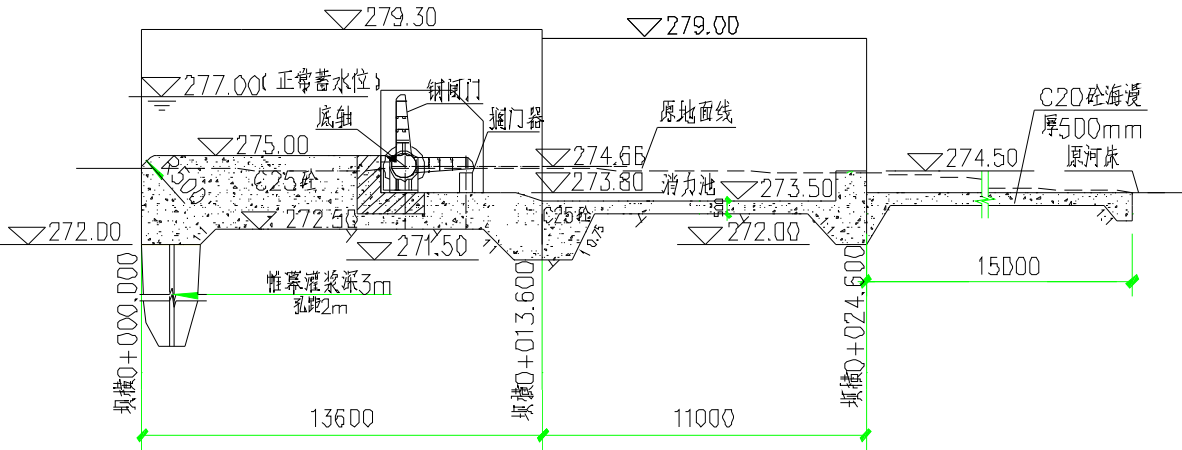


图 3 大坝横断面图

方案三：液压升降坝

溢流坝设置 10 扇液压升降闸,净宽 60.00 m,坝顶全长 63.20 m,其中:升降坝溢流净宽 60.00 m,闸墩 2 个,厚 1.50 m。堰顶高程 275.00 m,堰顶上布置的升降坝面高程为 277.00 m,升降坝面高 2.00 m。左右岸分别与两岸防洪堤相连接。

3.2 方案比较

本工程方案比较主要从技术、经济、安全及运行管理方面进行比较。

3.2.1 技术比较

底横轴翻转式钢坝闸采用的是水利工程中的翻板式闸门。它由门叶、固定在门叶底部的底横轴、多个铰座、自润滑轴承、地水封、侧水封、液压驱动装置以及液压锁定装置等组成。底横轴的两端穿过闸墙外伸,其外伸端与集成式启闭机连接,启闭机库位于闸墩内,地轴与闸墙之间有水封装置,河道内的水不会渗入启闭机库。通过控制闸墩两侧的集成式启闭机的正反转,就能实现底横轴翻转门的启闭及开度控制,从而发挥蓄水、泄洪、溢流等功能。底横轴翻转门是一种新型景观液压驱动式闸门,操作方便、启闭灵活、闸门开度无级可调、方便调度、工作隐蔽、不影响行洪,启闭闸门时间较短,因而能确保突发洪水时及时泄洪。该坝型允许坝面过水,形成瀑布景观和水帘长廊景观。

翻板闸是利用作用在闸门上的水压力与闸门的自重来作为启闭闸门动力的一种新型闸门,液压控制翻板闸门是在水力自控翻板闸门的基础上增加液压控制系统,具备长时间小流量泄水、调控水位可靠的优点。翻板闸需启闭设备、启闭操控房,不需要交通桥。但马蹄河为山区河流,上游有大量农田,河道内树枝、杂草、杂物等较多,翻板闸门容易卡挂杂物,清污量大,同时影

响城市景观。

液压升降坝是目前刚出现的活动坝,升降坝的先进性是对传统活动坝的一种质的突破。液压升降坝结构坚固可靠,但液压设备须长时间工作,容易漏油,出现安全隐患。液压升降坝泄洪能力强,坝面放倒后,活动坝面紧贴河床,达到近似无坝的行洪效果;行洪过水、冲砂、排漂浮物效果好。坝面可采用弧形设计,坝面可喷色彩、文字、图案;上游有漂浮物时,只要操控一下液压系统,即可轻松地冲掉,使河水清澈。上游水量较大时形成瀑布景观和水帘长廊景观。

3.2.2 经济比较

底横轴翻转式钢坝闸、翻板闸坝、液压升降坝 3 种方案布置的主要建筑工程及金属结构设备安装费用见表 1。

表 1 方案经济比较		万元		
项 目	方案一	方案二	方案三	
建筑工程费用	527	339	492	
闸门设备及安装	244	55	119	
合 计	771	394	611	

由表 1 可知方案一投资最大,方案二投资最小,方案三介于两者之间。

3.2.3 安全及运行管理比较

底横轴翻转式钢坝闸方案便于操作,安全可靠;翻板闸坝方案坝体平时容易挂树枝杂草,运行管理复杂;液压升降坝方案液压设备长时间工作容易漏油,闸门间止水要求高,后期运行成本较高。

从经济、技术、安全运行管理及城市景观等方面综合考虑,方案一投资较大,形成的水面、过坝形成瀑布景观和水帘效果最好,方案二投资最小,容易外挂垃圾,过

坝形成瀑布景观和水帘效果最差,运行管理复杂;方案三液压设备长时间工作,容易出现漏油,影响安全运行。因此,本工程推荐采用底横轴翻转式钢坝闸。

4 工程布置及设计计算

4.1 设计基本资料

本工程总库容为 12.7 万 m^3 ,根据(GB50201—94)《防洪标准》及(SL252—2000)《水利水电工程等别级划分及洪水标准》,本工程等别为 V 等,永久性主要建筑物为 5 级建筑物,次要建筑物为 5 级建筑物。坝址坝基岩性以砂质板岩夹泥质板岩为主,上部主要为强风化,仅右岸部分为全风化。溢流坝、刺墙与防洪堤结合段设计洪水标准为 20 年一遇,相应最大下泄流量为 $743 \text{ m}^3/\text{s}$;校核洪水标准为 50 年一遇,相应最大下泄流量为 $952 \text{ m}^3/\text{s}$ 。

4.2 工程结构布置

各建筑物沿坝轴线按“一”字形布置,砼溢流坝布置在河床中部,下游设消力池,左右岸为启闭设备控制室,溢流坝左右岸均与启闭设备控制室相连接。溢流坝全长 68.20 m,溢流净宽 60.00 m,采用 1 孔溢流闸,闸门挡水高度为 2.00 m,左右岸启闭设备控制室宽 4.10 m,长 13.60 m。

4.3 基础处理

基础处理的主要措施为基础开挖、帷幕灌浆。本工程属低坝,坝基应力不大,对地基承载力的要求不高,建基面座落在全强风化基岩上。为防止坝基渗漏,在溢流坝堰底布置帷幕灌浆垂直防渗帷幕,帷幕轴线在坝轴线下游 1.0 m 处,灌浆孔为一排,孔距为 2 m,深入基岩 3.0 m。

4.4 工程设计计算

拦河坝泄流能力计算采用宽顶堰的计算方法^[1],计算成果见表 2。

表 2 溢流堰泄洪能力计算成果表

大坝水位/m	275.00	277.00	277.50	278.00	278.50	279.00
下泄流量/ (m^3/s)	0	325	468	631	820	1035

溢流坝稳定和坝基面应力按《混凝土重力坝设计规范》(SL319—2005)规定的公式计算。计算结果见表 3。

表 3 大坝稳定应力计算成果表

荷载组合	抗滑稳定安全系数 K'		坝基法向应力 σ/kPa	
	计算值	规范值	计算值 (坝趾/坝踵)	允许值 $[\sigma]$
基本组合	3.70	3.0	63/17	$0 < [\sigma] < 400$
特殊组合 I	21.7	2.5	52/8	$0 < [\sigma] < 400$
特殊组合 II	19.4	2.3	51/7	$0 < [\sigma] < 400$

5 结语

底横轴翻转式钢坝闸坝型安全可靠,不影响城区防洪安全,具有足够的泄流能力和水面污物漂排能力。但坝面过水时易发生震动,设计过程中应考虑设置补气孔装置,如左右岸边墙设置通气孔,闸坝坝面设置补气装置。同时闸门启闭设计应考虑具有在异常(例停电等)情况下能开闸泄洪功能。

随着经济的增长,城市的快速发展,对环境、景观的美化要求也越来越高。拦河坝的建设成为城市景观美化的一个重要组成部分。因此,拦河坝型式的选择既要满足水利工程建设的要求,也要满足城市景观的要求,通过多方面的比选,在满足防洪要求的前提下,选择经济上可行、防洪影响最小、景观效果最佳的方案。

参考文献:

[1]李炜,等.水力计算手册[M].北京:中国水利水电出版社,2006,77.

Design of Longwan Diversion Dam in Xunwu county

Wu Peng

(Ganzhou Municipal Hydraulic and Hydro-electric Survey and Design Institute of Jiangxi Province, Ganzhou 341000, China)

Abstract: With the development of economy and society, the diversion dam gradually become an important measure of beautifying city landscape. Taking Longwan Diversion Dam in Xunwu county as a case and through analyzing the determining basis of normal pool level and relative merits of multi-kind dam types, the design of diversion dams was introduced in order to improve water environment and tourism landscape of this city. It can be referred for the similar project design.

Key words: Xunwu county; Longwan Diversion Dam; Design; Steel dam gate

编辑:张绍付