

台阶式岸线在富大有堤岸线整治工程中的应用

刘玉石

(江西省水利规划设计研究院,江西 南昌 330029)

摘要:城市防洪工程中临河堤防设计一般存在施工场地小、施工导流困难、需考虑城市景观要求等问题。基于抛石碾压基床的台阶式岸线具有施工场地要求小、无需施工导流、可结合城市景观灵活布置等优点,本文介绍了台阶式岸线在富大有堤遗留问题(岸线整治)工程中的应用,可供类似的城市防洪工程参考和借鉴。

关键词:台阶式堤防;城市防洪;城市景观;抛石碾压基床

中图分类号:TV861 **文献标识码:**B **文章编号:**1004-4701(2016)04-0293-04

1 工程概况

富大有堤历史悠久,始建于唐朝元和三年(公元808年),位于江西省南昌市昌北城区,紧临赣江,是南昌市重点防洪圩堤。富大有堤总长13.7 km,保护面积122 km²,保护耕地6 000 hm²,人口120万,保护着江西省、南昌市市机关和企事业单位以及铁路等重要交通设施。随着城市建设的发展,堤上公路也成为了南昌市的交通主干道。

富大有堤在历史上经过多次整修、加固成形,建国后在1955~1958、1963、1970~1974、1981~1984、2003~2004等年份进行了加高、加固,并修建了堤上公路。目前富大有堤已基本满足防洪要求,但尚存在部分遗留问题:原堤防滨江宾馆段(桩号2+200.00~2+460.00)堤顶防洪墙高程未能满足100年一遇的防洪标准要求;与之相连的港务码头段(桩号2+460.00~3+292.00)江流深泓内凹,水流不顺畅,堤岸不稳,威胁城市安全。对这两个堤段的遗留问题需要进行处理,提高防洪能力与抗冲刷能力,形成完整的城市防洪包围圈。

经过比选研究,针对堤段现场的实际情况,工程采用了台阶式岸线。本工程于2010年9月15日开工,2011年12月验收,至今5年历经数次洪水涨落,运行状况良好。

2 加固设计

2.1 原加固段堤防存在的问题

富大有堤滨江宾馆段长260 m,原堤身为浆砌石防洪墙。堤顶设有沿墙的架空公路桥,公路桥一侧架于防洪墙顶,另一侧由桥墩桩支撑。防洪墙建于1995年,建成以来浆砌块石墙体多次发生沉陷、拉裂、坍塌等工程灾害。墙顶高程为22.76~23.17 m,防洪能力仅为20年一遇^[1],已经达不到标准要求。滨江宾馆段亟需加高加固。

位于富大有堤滨江宾馆段上游的港务码头段长832 m。堤线向城区以直角形凹进,堤线呈“Z”形,堤顶公路交通不便。江水深泓距江岸过近,致使水流涡回,江岸受江水冲刷较重。

2.2 方案的选择

根据工程要求和初始地形条件,结合城市发展需要,本设计拟建设一条单堤以近直线连接桩号2+200.00与3+292.00,覆盖滨江宾馆段和港务码头段,堤顶高程24.50 m。新建堤防堤顶高程提高到可抗100年一遇洪水;堤线平顺以使水流顺畅,也可使堤上干道交通顺畅。富大有堤设计水位见表1。

由于场地条件的限制,防洪堤不能过多占用城市土地,因此堤防型式采用占地较少的混凝土防洪墙。新建防洪墙墙顶(高程24.50 m)到堤基最低处(高程约

收稿日期:2016-07-02

作者简介:刘玉石(1982-),男,大学本科,助理工程师。

4.90 m)约 19.60 m,高差较大;堤基于河床以内,长年处于设计枯水位以下;堤线较长,难以进行施工导流。因此设计需要妥善考虑防洪堤的堤型选择。

表1 富大有堤设计水位表

富大有堤桩号	设计洪水位(P=1%)	设计枯水位(P=90%)
1+200	23.29	
1+720	23.24	
2+460	23.16	13.72
2+860	23.13	13.70

由于大部分堤段是在水中施工,采用土质基础存在占地面积过大,工程量过大以及施工导流难度大等问题,工程选择抛石碾压基床作为混凝土防洪墙的基础。抛石碾压基床具有施工方便、施工质量易于控制、工程量小、不需要导流等优点,适于本工程的情况。在初步设计阶段,本工程中堤身净高较低的堤段采用抛石碾压基床+扶臂式挡土墙的布置;在水中施工,堤身净高较高的堤段采用抛石碾压基床+沉箱+扶臂式挡土墙的布置型式。具体的堤型布置情况见图1,图2和表2。

表2 初步设计阶段堤型布置方案

桩号范围	场地高程	基础	挡墙布置
2+200.00~2+460.00	7.50~13.50 m	抛石基床,抛石顶高程 18.50 m	
2+460.00~2+585.00	14.00~15.00 m	抛石基床,抛石顶高程 15.00 m	悬臂式、扶臂式挡墙,坐落于抛石基床之上,顶高程 23.16 m
2+585.00~2+602.60	13.00~14.50 m	抛石基床,抛石顶高程 15.00~13.71 m	
2+602.60~2+832.30	8.00~11.00 m	重锤夯实抛石基床,抛石顶高程 13.71 m	
2+853.55~2+872.40	10.70 m左右	水下重锤夯实抛石基床,抛石顶高程 12.40 m。在抛石基床上设置沉箱,沉箱顶高程为 15.00 m,高 2.60 m,沉箱内填砂卵石	扶臂式挡墙直接浇筑在沉箱上部,顶高程 23.16 m

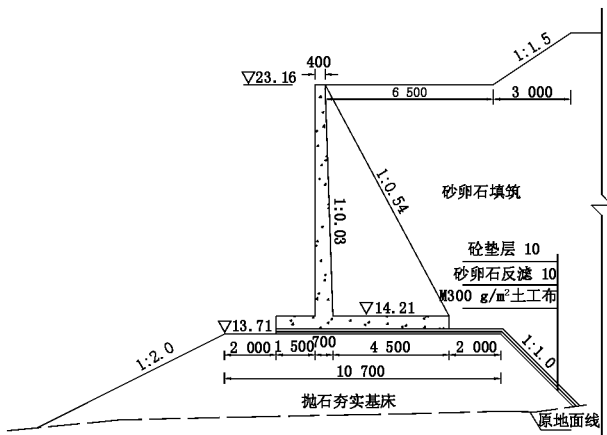


图1 原初设阶段 2+602.60~2+832.30 挡墙剖面图 (抛石碾压基床+扶臂式挡墙)

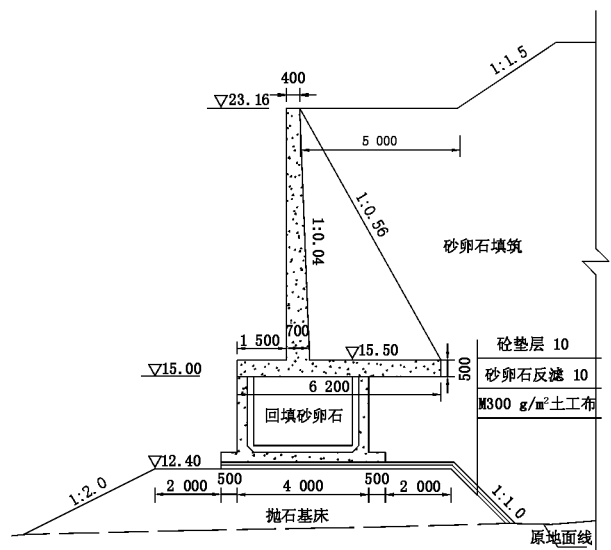


图2 原初设阶段 2+853.55~2+872.40 挡墙剖面图 (抛石碾压基床+沉箱+扶臂式挡土墙)

2.3 优化设计

初设阶段所选择堤防布置方案存在如下问题:抛石基床顶部位于水面以下,需进行水下碾压,难以控制施工质量;对抛石基床的反滤层考虑不足;堤顶至水面为高差 10 m 的陡立高坎,作为城市重要的沿江区域,未能考虑临水人与水的互动,人水环境并不和谐友善。因此需要对初设方案进行优化,以降低施工难度,确保工程安全,创建和谐的人水环境(见图3)。

考虑到以上几方面,在其后的设计阶段对堤防型式进行了优化。新的布置方案如下:

(1)提高抛石碾压基床。提高抛石碾压基床顶高程至实测水位线以上 0.5 m,实际施工基床顶高程 13.00 m。新抛石碾压基床布置桩号为 2+200.00~3+120.00,总长 920 m。

(2)优化反滤层结构。在抛石碾压基床内侧填筑水平宽度为 3.0 m 的砾石反滤层,并在其上铺设一层土工布。

(3) 台阶式布局。台阶分为二级,外侧一级范围为桩号 2 + 200.00 ~ 3 + 292.00,总长度 1 092 m。其中 2 + 252.00 ~ 3 + 120.00 共 868 m 为箱式挡墙,其余采用扶臂式及重力式挡墙。一级台阶宽 10 m,顶高程 18.00 m。一级台阶挡墙坐落在抛石碾压基床或开挖土基上。作用是保护二级台阶挡墙基础,并构建人行景观通道。内侧二级台阶挡墙采用钢筋砼扶臂式挡墙,顶高程 24.50 m,布置范围为桩号 2 + 253.60 ~ 3 + 275.20,总长 1 021.6 m^[2]。

(4) 填筑工程。挡墙后采用砂砾石料填筑,其中二级台阶坐落在一级台阶挡墙后建筑的砂砾石 16.50 m 高程上。一阶平台上部填筑土方,以便布置景观通道。

(5) 保留原防洪堤。由于原防洪堤仍可起到防渗作用,有利于堤防安全,故本设计保留原土质防洪堤。

与原方案相比,新方案的施工难度有所降低,反滤方案更加合理,又考虑了城市景观的人水和谐,为随后的亲水景观工程建设创造了条件。

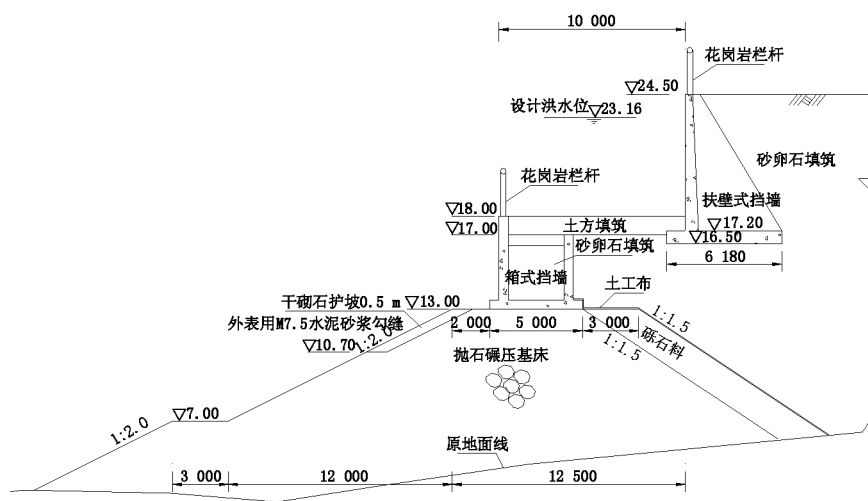


图3 优化设计桩号 2 + 980 堤防剖面图

2.4 关键技术指标

根据规范要求及现场施工条件,施工技术指标如下:

建筑物砼强度等级:箱式挡墙、扶臂式挡墙为 C25,重力式挡墙为 C20。

抛石碾压基床:抛石材质坚硬新鲜、无风化剥落或裂纹,石材表面无污垢、水锈等杂质;用于表面的石材应色泽均匀,石块形状大致整齐;平均块径不小于 30 cm。块石要求容重大于 2.0 g/cm³,孔隙率小于 30%,抗压强度大于 50 MPa,软化系数大于 0.7,碾压处理后的基床允许承载力 ≥ 300 kPa。

砂砾石填筑:施工应按照相关规范进行施工,严格控制填筑质量。要求分层碾压,相对密度不小于 0.75^[3]。

砾石反滤层:应具有透水性,宜采用质地坚硬的砾石料。其中砾石占 90%,粒径 2 ~ 30 mm。

3 工程的运行与评价

本工程于 2010 年 9 月 15 日开工,2011 年 12 月 21

日完成分部工程验收,施工期 15 个月。2012 年 4 月在桩号 3 + 060.00 两块挡墙连接处出现一条错位裂缝,分析原因为此处挡墙连接处基础并未完全压实,但并不影响使用。竣工至今 5 年历经数次洪水涨落,工程整体运行状况良好。在随后的景观工程施工完成后,一级台阶所形成的亲水平台收到了良好的休闲景观效应。

近年来国内城市建设发展方向逐渐强调市政工程不能仅注重使用功能而忽视了与周边环境的和谐。城市防洪工程投资巨、体量大,在沿江城市景观中较为显著。台阶式岸线相较普通的堤防型式美观,为市民提供了人水互动的环境,是在城市防洪工程中可做参考的选择。

参考文献:

- [1] GB50201 - 2014 防洪标准[S].
- [2] SL379 - 2007 水工挡土墙设计规范[S].
- [3] SL274 - 2001 碾压式土石坝设计规范[S].

编辑:张绍付

Application of terraced strandline in the regulation of Fudayou embankment

LIU Yushi

(Jiangxi Provincial Water Conservancy Planning and Designing Research Institute, Nanchang 330029, China)

Abstract: Generally there exist some problems in the design process of canal embankment for city flood control, including narrow workyard, difficult construction diversion and the need to coordinating to the city view. A terraced strandline based on riprap rolling foundation bedding can perfectly solve the upper problems. This paper presents an engineering example in the regulation of Fudayou embankment, which could provide reference for similar projects.

Key words: Terraced embankment; City flood control; City view; Riprap rolling foundation bedding

翻译: 邹晨阳

罗小云厅长赴余干修水两县调研指导灾后水利建设工作

在江西省防汛抗洪工作取得关键性胜利后,为迅速掀起全省灾后水利建设高潮,江西省水利厅罗小云厅长立即深入基层调研指导灾后水利建设工作。

2016年8月3日,罗小云厅长赴余干县开展专题调研。在上午的座谈会上,罗小云厅长听取了余干县今年防汛抗洪和灾后重建工作汇报,并就有关问题与市县领导进行深入交流。罗小云厅长充分肯定该县防汛抗洪取得的成绩和灾后水利建设工作早谋划早安排的做法,详细介绍省委省政府关于灾后重建的要求及我厅《江西省防汛能力提升工程三年实施方案(2016-2018年)》编制情况。下午,罗小云厅长又召集县水利系统五家单位主要负责人,就如何有效缩短水利前期工作时间和改进建管模式等事项进行座谈。与会人员畅所欲言,结合各自工作实际,提出建议和对策。

8月4日,罗小云厅长又马不停蹄来到修水县,检查调研水利融资和水利建设工作。他顶着炎炎烈日,先后来到黄田里湿地公园工程、竹坪河生态保育工程、仙姑山防洪工程和西茗坑河治理工程,实地察看水利工程规划设计及建设管理情况。随后主持召开了座谈会,听取当地工作汇报,详细了解水利融资、前期工作、建设管理和人才队伍等情况。罗小云厅长高度赞许修水县委县政府为加快当地水利建设积极融资的精神,充分肯定县相关部门提前搭好平台、选准贷款项目、通力配合争资和引入设计施工总承包的做法。他指出,各地要认真总结今年的防汛抗洪工作,突出问题导向,立足当前、着眼长远,不等不靠,抓紧开展灾后水利建设,努力用3年时间,实施8大工程,补齐短板,大力提升全省防汛抗洪能力。

上饶市委常委汪霞、九江市政府副市长赵伟,上饶和九江市水利局主要负责人,余干和修水县委政府主要领导及江西省水利厅规计处、建管处负责人分别陪同调研。

(江西省水利厅建设管理处 刘义明)