

# 框式生态挡墙在河道综合整治中的应用

张志伟<sup>1</sup>, 庄钧惠<sup>2</sup>, 丁红岩<sup>1</sup>, 纵瑞城<sup>1</sup>

(1. 常州新美水务有限公司, 江苏 常州 213001; 2. 江阴市水利农机局, 江苏 无锡 214431)

**摘要:**介绍了框式生态挡墙在新孟河延伸拓浚(新北区)及综合配套整治工程水利配套部分友谊河中的应用实践及框式生态挡墙的特点,友谊河(龙江路~玉龙北路)的地质情况和河道断面设计,对边坡的整体稳定性和护岸的稳定性的计算分别进行了介绍,结果显示均满足规范要求。通过施工过程中的跟踪反馈,框式生态挡墙在减少开挖放坡占地的情况下,同时满足了景观性和生态性的要求。

**关键词:**框式生态挡墙;河道整治;新孟河延伸拓浚工程

**中图分类号:**TV85

**文献标识码:**B

**文章编号:**1007-7839(2020)01-0035-03

## Application on the frame ecological retaining wall in river comprehensive regulation

ZHANG Zhiwei<sup>1</sup>, ZHUANG Junhui<sup>2</sup>, DING Hongyan<sup>1</sup>, ZONG Ruicheng<sup>1</sup>

(1. Changzhou Xinmei Water Affairs Co., Ltd., Changzhou 213001, Jiangsu;

2. Jiangyin Water Conservancy and Agricultural Machinery Bureau, Wuxi 214431, Jiangsu)

**Abstract:** The application practice of the frame ecological retaining wall in Ximeng River Extension Project (Xinbei District) and the supporting water project of the comprehensive supporting project of Youyi River and the characteristics of the frame ecological retaining wall were introduced. The geological conditions and cross-section design of the Youyi River channel had been introduced, the calculation of the overall stability of the slope and the stability of the bank protection were introduced, and the results showed that they all met the requirements of the code. Through the tracking and feedback during the construction process, the frame ecological retaining wall met the requirements of landscape and ecology while reducing the land occupation of excavation and sloping.

**Key words:** frame ecological retaining wall; river regulation; Ximeng River Extension Project

## 1 概 述

常州市新北区位于太湖流域湖西和武澄锡虞北部的平原地区,处于长三角核心区域,是常州市开发开放的窗口,经济基础和城市化建设水平较高,在区域经济社会发展和城市化进程的过程中,水利基础设施发展相对缓慢,区域防洪减灾能力与经济发展水平不相协调,河网布局不够完善,河道淤积,防洪、排涝、水环境问题突出,与水利现代化

建设的要求不相适应。

为合理治理、保护和管理水系,促进水为常州新北区经济社会可持续发展保驾护航,迫切需要按照中央及新时期的治水思路,以《苏南现代化示范建设区规划》,省、市、区水利现代化规划和“民生水利、安全水利、资源水利、生态水利”战略思想为指导,针对区域水系特点,以新孟河工程为契机,在新孟河工程既定项目的基础上,适当优化工程治理安排并配套整治新孟河沿线其它支流或叉流,消除新

收稿日期:2019-10-15

作者简介:张志伟(1988—),男,工程师,硕士,主要从事水利工程设计和建设管理工作。

孟河拓浚整治及引水期间两岸控制对河道两岸引排的影响,从防洪排涝、水环境、水生态、水景观等方面进行系统整治,打造新北区水利现代化新格局,进一步塑造新北区省水利现代化建设试点县(市、区)的美丽形象<sup>[1]</sup>。

友谊河属于新孟河延伸拓浚(新北区)及综合配套整治工程水利配套部分,工程位于常州市新北区春江镇境内,为东西走向的新开河道,西起德胜河,向东新开河道,至园区二路接现状河道,现状河道河口口宽 18.9~30.7 m,底宽约 3 m,河底高程约 1.9 m,沿玉龙路东侧向南新开河道,与老友谊河沟通,属水系沟通。

## 2 框式生态挡墙的特点

框式生态挡墙的砌块采用模块化设计,标准化模具生产,工厂预制,现场组装,产品一致性较好,为产品的标准化施工打好基础。整个施工外立面一致规整,误差小。机械化施工,减少人力,缩短工期,墙后雨水均匀渗透,金属螺杆水平连接,结构更稳固,更利于对中小河流的治理,让水更清,让岸更绿。植被盖度达到 95% 以上,减少土壤流失 90% 以上,保土效益和绿化效果非常显著。采用仿石材孔洞设计,有效的保护水微生物生长繁殖,具有改善景观和完善生态环境的多重功能。

框式生态挡墙不仅满足挡土墙的使用功能,更重要是考虑到与周围环境的协调,通过植物与土木工程相结合,减轻坡面的不稳定和侵蚀。砌块利用了粗糙界面、蛙道以及大空腔,保证了鱼类、两栖类生存繁衍,为恢复生态平衡提供了支撑。该挡土护坡结构可实现坡脚至坡顶依次种植一系列护坡植物,形成多层次生态防护,构成完善的生态护坡系统,既能有效控制土壤侵蚀,又美化河岸景观,兼顾生态功能和景观功能,尤其是在城市中小河道生态修复与治理工程中得到充分的应用。

## 3 新孟河延伸拓浚(新北区)及综合配套整治工程友谊河护岸稳定计算分析

### 3.1 护岸断面设计

在河道综合整治过程中,水利建设观念已经由传统的防洪、排涝向建设“安全、舒适、优美”的水环境水生态综合治理转变<sup>[2]</sup>,强调“水安全、水生态、水环境”三位一体<sup>[3]</sup>。友谊河(玉龙北路—龙江北路段)河道断面(图 1)的设计,需要综合考虑的因素包括地形、地质条件,水文条件、工程施工方法、

沿线征地拆迁等多方面因素。

根据对桩式生态护岸、荣勋挡墙、自嵌式混凝土连锁块挡墙、框式生态挡墙等各型式生态护岸优缺点比选,确定友谊河(玉龙北路—龙江北路段)采用框式挡墙护岸型式(图 2)。根据前期阶段成果及常州市水系规划要求,结合本工程的地质情况,确定友谊河河道标准断面采用复合断面型式,河底高程 1.50 m,河底宽度 5.00 m,河道边坡 1:2.0,高程 3.0 m 设 1.0 m 宽青坎,青坎以下边坡 1:2.0,以上设生态护岸,护岸顶高程 4.5 m,以上按 1:2.0 放坡至现状地面,高程 4.5 m 以上进行绿化防护。

### 3.2 基本资料及计算原理

根据地质勘察报告提供的土质物理力学指标及规划要求,对友谊河(玉龙北路—龙江北路段)进行河道断面抗滑稳定分析,以进一步确定各河道边坡。友谊河选取 4 个断面进行边坡整体抗滑稳定复核,计算结果均满足规范要求。本小节仅选取了土质较差、提顶较高的具有代表性的断面 1 个,土层地质参数指标见表 1<sup>[4]</sup>。

挡土墙墙后采用素土回填,要求回填土压实度大于等于 0.93。回填土的物理参数取为:等值内摩擦角  $\Phi = 30^\circ$ ,回填土湿容重  $\gamma = 18.51 \text{ kN/m}^3$ ,计算中考虑基础底面与地基之间的摩擦系数  $f = 0.35$ 。

按照《堤防工程设计规范》(GB50286—2013)和《水利水电工程边坡设计规范》(SL386—2007)的有关规定,根据地质勘察报告提供的土质物理力学指标对河道进行抗滑整体稳定计算。边坡抗滑整体稳定分析采用瑞典圆弧法,应用《土石坝边坡稳定分析系统》(HH-Slope)进行计算。对完建期、运行期等不同工况、不同水位组合分别进行抗滑稳定分析验算,最终确定河道边坡。验算时,在完建期填筑土层采用直接快剪指标,原状土层采用固结快剪指标,在运行期采用直接快剪指标(若没有直接快剪指标,采用固结快剪指标)。

### 3.3 计算工况及结果

#### 3.3.1 边坡整体稳定计算

通过施工期、运行期 2 种水位组合工况的验算,河道断面采用框式挡墙护岸的断面型式,护岸上下边坡比均为 1:2,在不进行地基处理情况下,各计算工况边坡整体稳定计算成果见图 3~4 和表 2。结果显示,边坡整体稳定在施工期和运行期均满足规范要求。

#### 3.3.2 护岸稳定计算

框式挡墙护岸的计算工况根据挡墙情况,选择

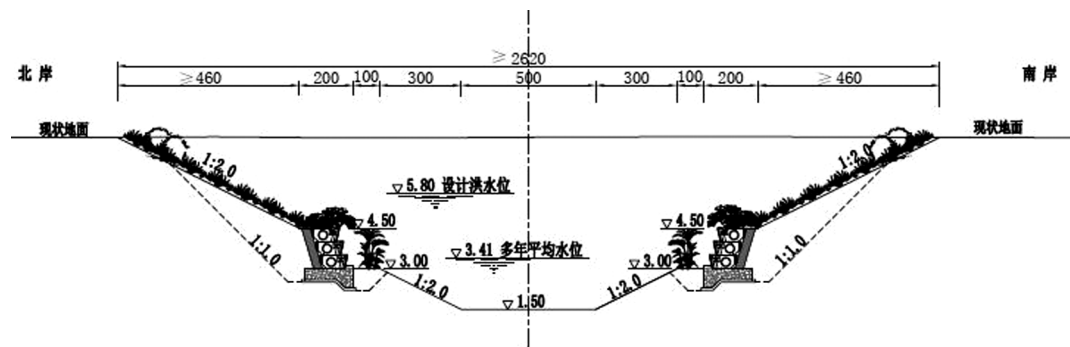


图 1 友谊河(玉龙北路~龙江北路段)标准断面图

表 1 J2882 钻孔地质土层各项物理力学指标

层号	土层名称	层顶标高/ m	重度/( $\text{kN} \cdot \text{m}^{-3}$ )	浮重度/ ( $\text{kN} \cdot \text{m}^{-3}$ )	固快指标	
					$C/\text{kPa}$	$\Phi/(\text{^\circ})$
A	素填土	8.60	19.8	9.80	24	14
③ <sub>1</sub>	粉质黏土	4.99	20.0	10.0	37.0	14.7
③ <sub>1</sub>	粉质黏土	1.99	19.9	9.90	46.8	15.4
③ <sub>3</sub>	粉质黏土	0.49	20.01	10.0	7.0	26.0

表 2 友谊河河道边坡整体抗滑稳定计算成果

序号	钻孔号	计算断面	岸坡位置		计算工况	水位组合		计算值	允许值
			北岸	南岸		河道/m	堤后/m	$K$	[ $K_{\min}$ ]
1	J2882 孔	CS38	√		运行期	2.80	3.80	1.317	1.15
					施工期	1.50	5.50	1.172	1.05

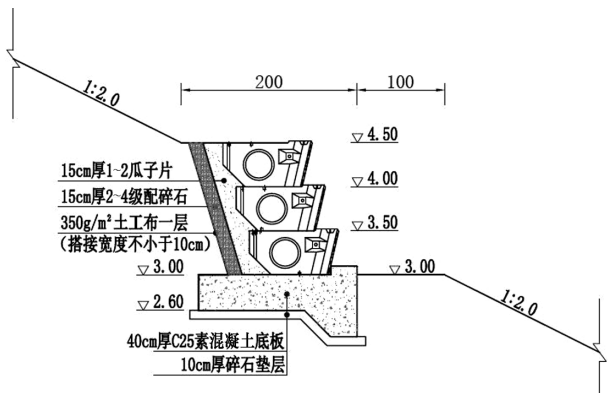


图 2 框式生态挡墙断面图

施工期、正常运行期、地震期 3 种工况进行计算,其稳定验算成果详见表 3,结果显示在 3 种工况下均满足稳定要求。

4 实施效果

截止至 2019 年 4 月,友谊河(玉龙路~龙江北

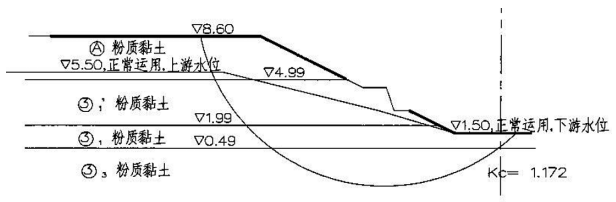


图 3 钻孔 J2882 河道边坡稳定计算示意图(施工期)

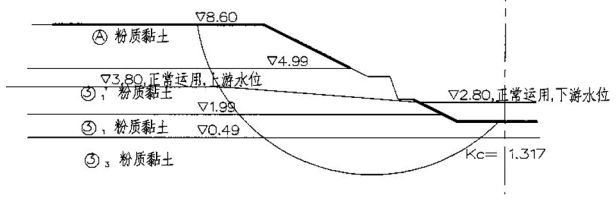


图 4 钻孔 J2882 河道边坡稳定计算示意图(运行期)  
路段)的河道施工基本完成,根据施工过程中的跟踪反馈,框式生态挡墙减少了开挖放坡占地,施工速度较快,质量容易控制。

(下转第 43 页)

(上接第 37 页)

表 3 挡墙稳定验算成果

计算工况	水位组合/m		基底应力/(kN·m <sup>-2</sup> )			抗滑安全系数		基底不均匀系数	
	墙前	墙后	$P_{\max}$	$P_{\min}$	$P$	$[F_s]$	$[K_c]$	$\eta$	$[\eta]$
施工期	—	—	22.37	17.95	20.16	1.60	1.05	1.25	2.00
运行期	3.41	3.61	20.51	15.20	17.86	1.25	1.20	1.35	1.50
地震期	3.41	3.61	23.50	12.26	17.88	1.01	1.00	1.91	2.00

框式生态挡墙是开放式的系统,在满足行洪排涝要求的基础上,保证岸坡的稳定,防止水土流失;同时实现河流域护坡背后的土壤形成营养交换的生态系统;可以促进水土交换,促进微生物的生长,让河水实现自我净化的功能,帮助河流的水质得到大幅改善,其同时满足了景观性和生态性的要求。

参考文献:

[1] 上海勘测设计研究院有限公司. 新孟河延伸拓浚工程初步设计总报告[R]. 上海:上海勘测设计研究院有

限公司, 2016.  
[2] 王雪, 田涛. 城市河道生态治理综述[J]. 中国水土保持科学, 2008(5):106-110.  
[3] 朱柳峰, 蔡海艇, 陈爱青, 等. 浅谈城市黑臭河道治理与景观结合的方法[J]. 上海水务, 2016, 32(03): 21-24.  
[4] 江苏省太湖水利规划设计研究院有限公司. 新孟河延伸拓浚(新北区)及综合配套整治工程友谊河(玉龙路~龙江北路段)初步设计报告[R]. 2018.