



无锡市閭江大堤挡藻工程措施浅析

陈科巨 吕晓威 何建栋

(无锡市水利设计研究院有限公司,江苏 无锡 214023)

【摘要】 閭江大堤位于太湖水域重要水质保护区,现急需对大堤沿线蓝藻采取工程措施加以治理。由于大堤沿线分布大片芦苇,给蓝藻打捞带来困难,拟采取挡藻围堰来阻止蓝藻进入芦苇丛。根据施工条件,选取预制桩、木桩、固滨笼网箱三种挡藻围堰,比较分析优缺点,选定固滨笼网箱作为挡藻工程措施。本文对固滨笼网箱的工程设计、建设与管理、效益分析等进行具体阐述,以为同类工程提供借鉴。

【关键词】 閭江大堤;挡藻围堰;固滨笼网箱;工程设计

中图分类号:TV698

文献标志码:B

文章编号:1005-4774(2017)011-0074-03

Analysis on algae retaining project measures in Wuxi Lüjiang Levee

CHEN Keju, LÜ Xiaowei, HE Jiandong

(Wuxi Water Conservancy Design Research Institute Co., Ltd., Wuxi 214023, China)

Abstract: Lüjiang Levee is located in the important water quality protection area of Taihu Lake. Currently, it is urgent to take some engineering measures to control the cyanobacteria along the levee. Since excessive reeds are distributed along the levee, it is difficult to salvage cyanobacteria, and algae retaining weir will be adopted to prevent cyanobacteria from entering into the reeds. Three kinds of algae retaining weirs can be selected according to the construction conditions, namely prefabricated piles, wooden piles and gabion cages. The advantages and disadvantages are analyzed and compared. Gabion cages can be selected as the algae retaining project measures. In the paper, the engineering design, construction and management as well as benefit analysis of gabion cages, etc. are concretely described, thereby providing reference for similar projects.

Keywords: Lüjiang Levee; algae retaining weir; gabion cages; engineering design

1 概述

无锡市地处长江三角洲中部,其所属的太湖流域是国务院1992年批准的12个国家级旅游度假区之一,可开发的水利资源十分丰富。然而,2007年蓝藻事件的爆发引发了广大市民对太湖水质的担忧,给城市供水安全带来巨大隐患。目前,在“科学化监测、机械化打捞、专业化队伍、工厂化处理、资源化利用、市场

化运作”^[1]的蓝藻专项处理工作机制下,太湖流域的除藻工作已经取得了初步进展。

閭江大堤位于太湖水域的重要水质保护区,大堤沿线隶属于马山太湖旅游度假区,且已建成为重要的旅游交通景观路线。閭江大堤沿岸水域水质情况和蓝藻污染防治情况直接关乎无锡市旅游产业的发展态势,现急需对大堤沿线的蓝藻采取工程措施加以治理,以达到保护湖滨景观、改善生态环境的目的。

2 必要性分析

2.1 工程区现状

无锡市属亚热带湿润季风气候区,地表水系发育,河湖水位变化与降水量年际、年内变化基本一致。太湖是中国第二大淡水湖,湖泊面积 2427.8 km²,平均水深不到 2m。太湖流域蓝藻水华现象十分严重,据不完全统计,2007—2013 年无锡市共打捞蓝藻 545 余万 t,由此可见其除藻任务繁重。

闾江大堤岸边分布有大片芦苇,芦苇丛宽度多为 40~60m。其中,3.50~4.00m 高程芦苇丛宽度为 20~60m,2.80~3.50m 高程芦苇丛宽度为 10~50m。每年 6—9 月,太湖蓝藻疯狂生长、集中爆发,而此时流域内盛行东南风,蓝藻极易顺风漂至闾江大堤浅滩区,积聚不散。一旦蓝藻进入芦苇丛,极易附着其上,难以打捞清除^[2-4]。

2.2 存在问题

太湖地区人口密度已达每平方公里 1000 人左右,是世界上人口高密度地区之一。城市化进程加快、工业经济迅猛发展、外来人口增多使得城市工业和生活污水排放量迅速增大,给太湖河网带来巨大的氮磷污染源。同时,伴随全球气温变暖,环太湖区域冬春季温度逐年上升,导致越冬藻类数量提升和爆发性生长期提前^[5]。以上诸多因素都给太湖蓝藻爆发提供了诱因,加之近期太湖流动缓慢、蒸发量大,水循环能力和自净能力明显减弱,必须采取人工措施对蓝藻进行预防。

闾江大堤沿线附近分布大量芦苇丛,给蓝藻打捞带来困难,必须采取合理的工程措施将蓝藻与芦苇丛隔离开来,阻止蓝藻进入浅滩区芦苇丛,防止蓝藻大面积富集,避免蓝藻堆积腐烂现象出现。

3 工程措施比选

为阻止蓝藻顺风向进入芦苇丛,计划在闾江大堤的堤沿岸芦苇丛外侧新建挡藻围堰工程,将蓝藻隔绝在芦苇丛之外,以防止蓝藻大面积富集在浅滩区芦苇

丛中。本文列举三种常见的挡藻围堰工程措施,根据工程区具体情况进行比选。

3.1 预制桩方案

预制桩方案为沿芦苇丛外侧布设一排预制钢筋混凝土桩,用以阻止蓝藻进入浅滩区,沿线总长度 120m。选用预制桩边长为 0.15m×0.15m,桩长 5m,桩中心距 0.333m。

其优点包括以下几个方面:

a. 太湖风浪较小时可以有效阻止蓝藻进入浅滩区芦苇丛,即使风浪较大,蓝藻被水体搅动,也很难大面积富集。

b. 采用预制桩外覆钢筋混凝土,能有效发挥挡藻作用,还可承受较大的风浪冲击。

c. 有利于对蓝藻进行集中导流和打捞。

其缺点包括以下几个方面:

a. 施工周期较长。

b. 工程投资相对较大。

c. 采用预制桩需提前与生产厂家进行沟通。

3.2 木桩方案

木桩方案为沿芦苇丛外侧修筑一条木桩围堰,阻止蓝藻进入浅滩区,沿线总长度 120m。木桩规格为 5m 长圆木桩,桩中心距 0.333m,梢端直径不小于 16cm。为增强围堰抵御风浪的能力,在桩身及周围外覆钢筋混凝土。

其优点包括以下几个方面:

a. 太湖风浪较小时可以有效阻止蓝藻进入浅滩区芦苇丛,即使风浪较大,蓝藻被水体充分搅动,也很难大面积富集。

b. 采用木桩外覆钢筋混凝土,能有效发挥挡藻作用,还可承受较大风浪冲击。

c. 有利于对蓝藻进行集中导流和打捞。

其缺点包括以下几个方面:

a. 施工周期较长。

b. 工程投资最大。

3.3 固滨笼网箱方案

固滨笼网箱方案为沿浅滩区芦苇丛外围铺设固滨



笼网箱,沿线总长度 120m。固滨笼网箱是由各种网孔规格的格宾网片按照行业标准规范组装而成。其基本原理是在整体的钢丝笼网垫中填充块石,石块之间的间隙为水体流动创造了条件,其生态效果较好^[6]。

其优点包括以下几个方面:

a. 太湖风浪较小时可以有效阻止蓝藻进入浅滩区芦苇丛。即使风浪较大,蓝藻被水体充分搅动,也很难大面积富集。

b. 工程在挡藻的同时,生态效果良好,具有一定的抗击风浪能力。

c. 有利于对蓝藻进行集中导流和打捞。

d. 工程投资相对较小。

其缺点为滩地高程低于常水位时,水下施工有一

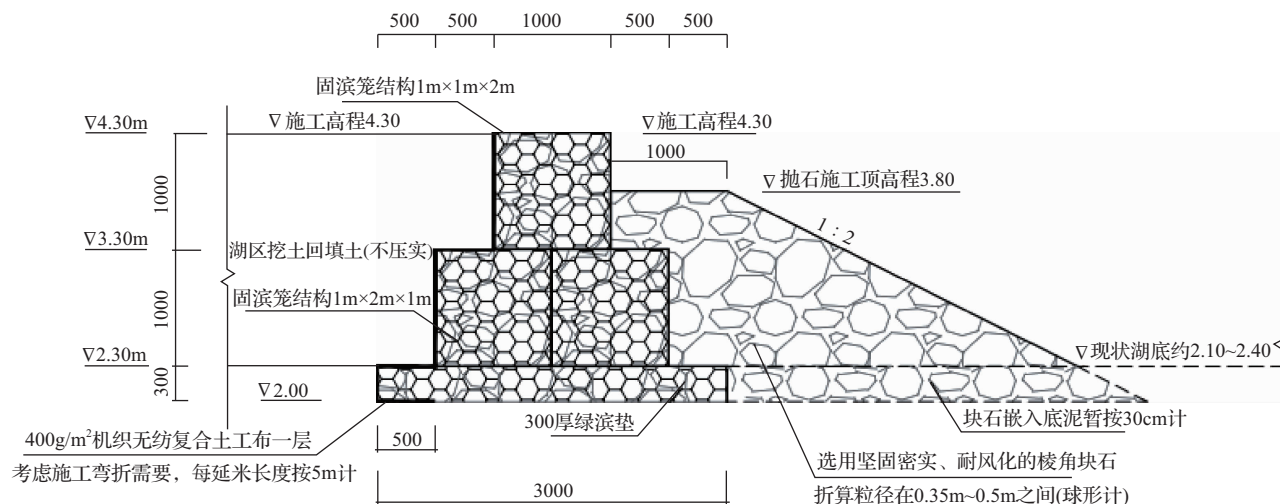
定难度。

经过分析比较,闻江大堤挡藻工程确定采用固滨笼网箱方案。

4 工程措施实施

4.1 工程设计

闻江大堤挡藻围堰工程采用固滨笼网箱结构形式。每层网箱高度为 1m,共布置两层网箱,上层网箱宽 1m,下层网箱宽 2m,网箱下布置 30cm 的网垫。网箱采用包塑镀锌钢丝,内装石料。新建挡藻围堰断面如下图所示。



新建挡藻围堰断面图(单位:mm)

新建固滨笼网箱挡藻围堰 120m,围堰背水面覆盖一层土工布后回土种植芦苇 3000m²,对打捞区域进行清淤土方约 3000m³。工程为太湖蓝藻处理工程的配套项目,工程等级确定为Ⅳ等,主要建筑物级别为 4 级。

4.2 建设与管理

严格按照建设项目基建程序要求,实行项目法人制、招标投标制、合同管理制和建设监理制度四项制度,确保工程顺利进行。

该工程由项目法人组成项目部,负责工程的建设管理工作,勘测设计、监理、施工单位互相配合,各负其

责,确保工程安全进行。相关各方做好质量控制、进度控制、投资控制、安全控制等工作。

工程建成后,根据各行政区域划分及部门职能,明确日常管理单位。主要涉及蓝藻打捞、管道输送、调峰、处理等环节,具有一定的复杂性,需要统一调度才能保证正常运行。

4.3 效益分析

通过实施闻江大堤挡藻围堰工程,可有效改善闻江大堤沿线区域生态环境质量,创造人水和谐的优良环境,促进当地旅游事业和经济社会的可持续发展。同时,工程的实施,可有效阻止蓝藻 (下转第 73 页)

推进小型农田水利设施实现跨越式发展;⑥规范工程立项、审批制度,在调查摸底基础上,制定改造工程日程表,逐一立项,统一报批;⑦加强项目资金管理,加强项目预(结)算和竣工决算审查,严格审定工程施工预算。

4.3 强化工程建设

为确保小型农田水利设施高质量、高标准建成,工程建设方面应坚持以下原则:④坚持在工程实施中严格实行工程建设项目法人制、招标投标制、建设监理制、工程建设合同制;⑤完善工程质量管理、监督体系,充分行使各级质量监督机构的质量监督、检查职能;⑥严格项目验收管理以及更新改造项目的审计监督、监察工作,确保资金专款专用、工程规范管理。

5 结 语

惠山区位于无锡市西部,全区耕地面积 10.99 万亩,现有小型灌区 63 处、排涝泵站 291 座、圩区保护面积 36.992 万亩,小型农田水利设施建设规划及管理任务繁重,急需进行系统规划研究,以便于其长期发挥效益。通过分析惠山区小型农田水利设施现状,认定工程缺乏统一规划、建设年代久远、重建轻管严重、运维

(上接第 76 页)进入浅滩区芦苇丛,保护了区域水体不受蓝藻污染,节约了人工打捞的用工成本。

5 结 语

无锡市地处长江三角洲中部,隶属于太湖流域,受 2007 年蓝藻污染事件影响,现持续关注除藻技术研究。胥江大堤位于太湖水域的重要水质保护区,是重要的旅游交通景观路线,现急需对大堤沿线的蓝藻采取工程措施加以治理。

胥江大堤沿线分布有大片芦苇,给蓝藻打捞带来困难,拟采取挡藻围堰工程措施来阻止蓝藻进入浅滩区芦苇丛,防止蓝藻大面积富集。本文根据胥江大堤的施工条件,有针对性地选取三种常见的挡藻围堰:预制桩、木桩、固滨笼网箱,同时分别列取了各自的优缺点进行比较分析,最终选定工程投资小、具有生态功效的固滨笼网箱围堰作为挡藻的工程措施。

水平有待提高是目前亟待解决的问题。

本文划定惠山区小型农田水利设施建设规划近期水平年、中期水平年、远期水平年工程建设目标,设定 2020 年圩区防洪、灌溉效率等建设标准,提出以防洪除涝减灾体系、水资源合理配置和有效供给体系、农村水利现代化工程体系、水生态环境保护体系为组成的总体布局。对防洪除涝、末级渠系、河道疏浚、山丘区小流域治理等重点工程进行了详细阐述,建立了加强组织领导、规范项目管理、强化工程建设为核心的管理机制,以期为同类型区域性小型农田水利设施建设规划和管理提供借鉴。◆

参考文献

- [1] 姜训宇,段生梅. 小型农田水利工程规划问题刍议[J]. 水利技术监督, 2011, 19(6): 27-29.
- [2] 王仲江,蒲宏江,陈秀霞. 关于小型农田水利设施建设的几点思考[J]. 陕西水利, 2011(1): 175-176.
- [3] 李发源. 小型农田水利工程规划 建设与管理之浅见[J]. 现代农村科技, 2011(13): 40-41.
- [4] 孙秀平. 如何加强小型农田水利工程的规划措施解析[J]. 建筑工程技术与设计, 2015(19).

该工程实施后,太湖的水质富营养化程度一定程度上减轻,为地区的社会经济可持续发展提供条件,也有利于太湖局部区域水质的改善,具有较为显著社会效益和生态环境效益。◆

参考文献

- [1] 张艳晴,毕雪娟,闫晖敏,等. 太湖地区贡湖湾生态修复区围隔系统消浪挡藻技术研究[J]. 安徽农业科学, 2016(2): 142-145.
- [2] 韩涛,范云龙,张路,等. 傀儡湖供水口围栏挡藻效果及数值模拟[J]. 环境科技, 2013, 26(1): 32-35.
- [3] 秦伯强,胡维平,刘正文,等. 太湖水源地水质净化的生态工程试验研究[J]. 环境科学学报, 2007, 27(1): 5-12.
- [4] 董军,施永生. 除藻技术的现状分析及展望[J]. 水科学与工程技术, 2007, 2007(4): 34-36.
- [5] 沈昆根,姚俊杰. 新型人工浮床在城市中小河道治理中的应用[J]. 水资源保护, 2008(S1): 72-73.
- [6] 何嘉辉,潘伟斌,刘方照. 河流线型对河流自净能力的影响[J]. 环境保护科学, 2015(2): 43-47.