

# 姜堰套闸加固改造工程质量控制

陈春梅<sup>1</sup>,陈敢峰<sup>2</sup>,毕超<sup>3</sup>,鞠俊<sup>4</sup>,张洁明<sup>2</sup>

(1. 泰州市水工程管理处,江苏泰州 225300; 2. 泰州市水利工程建设处,江苏泰州 225300;  
3. 江苏省水利勘测设计研究院有限公司,江苏扬州 225200; 4. 泰州瑞荣建设工程服务有限公司,江苏泰州 225300)

**摘要:**加固改造工程特殊性在于在原有建筑物基础上,缺陷部位加以改造和优化,实施过程中会遇到不同于新建工程的问题和困扰。就姜堰套闸加固改造工程施工中植筋工艺、降排水措施、混凝土裂缝质量控制等进行了总结。

**关键词:**水闸;加固改造;植筋工艺;降排水;混凝土裂缝;质量控制

**中图分类号:**TV523 **文献标识码:**B **文章编号:**1007-7839(2022)04-0034-0003

## Quality control of Jiangyan sluice reinforcement and reconstruction project

CHEN Chunmei<sup>1</sup>, CHEN Ganfeng<sup>2</sup>, BI Chao<sup>3</sup>, JU Jun<sup>4</sup>, ZHANG Jieming<sup>2</sup>

(1. Taizhou Water Conservancy Engineering Management Office, Taizhou 225300, China;  
2. Taizhou Water Conservancy Engineering Construction Department, Taizhou 225300, China;  
3. Jiangsu Surveying and Design Institute of Water Resources Co., Ltd., Yangzhou 225200, China;  
4. Taizhou Ruirong Construction Engineering Service Co., Ltd., Taizhou 225300, China)

**Abstract:** The particularity of the reinforcement reconstruction project lies in the reconstruction and optimization of the defective parts on the basis of the original building, which will encounter different problems and puzzles in the implementation process. This paper summarizes the reinforcement technology, drainage measures and quality control of concrete cracks in Jiangyan sluice reinforcement and reconstruction project.

**Key words:** sluice; reinforcement and reconstruction; planting bar technology; drainage; concrete crack; quality control

## 1 工程概况

新通扬运河以南的328国道是里下河水系与长江通南水系的分隔线,通南水系属高沙土地区,与里下河地区相比,两侧地面高程相差2.0 m左右,水位长期高于里下河水系1~2 m,对里下河腹部地区形成威胁。沿线建筑物的主要作用是挡长江流域通南高地的高水位,在一定条件下还可利用自然水位落差调节里下河地区水质水环境。此外,由于通南地区面向长江,排水较快,在里下河地区出现超标准洪水时,存在借道通南排泄里下河地区高水的机遇。

姜堰套闸位于328国道沿线,设计标准闸室长140 m,宽16 m,底板高程-2.0 m。根据检测复核结果以及运行中存在的问题,需对其进行加固。

江苏淮河流域已建成比较完善的防洪、除涝、调水、挡潮、降渍水利工程体系,能有效促进社会发展<sup>[1]</sup>。姜堰套闸加固改造工程为江苏省淮河流域重点平原洼地治理工程泰州市姜堰区境内工程。该工程紧邻328国道,位于新老通扬运河之间,姜堰西郊中干河上,是姜堰区的一座流域控制性建筑物,作为上、下河的水运要塞,集水系调节、防洪挡排、灌溉引水、交通运输、生态屏障等诸多功能于

收稿日期:2022-01-06

作者简介:陈春梅(1980—),女,工程师,本科,主要从事水利工程建设管理工作。E-mail:35804064@qq.com

一体,为保障地区防汛安全、促进全区经济社会发展发挥了巨大效益。

姜堰套闸建于20世纪70年代,设计标准较低,主体结构混凝土老化、设备老化。虽在20世纪90年代经过大修,但迄今已运行40多年,由于结构老化、锈蚀严重等问题危及运行安全和工程效益发挥,为此需对工程进行加固改造。

根据工程检测资料和安全复核成果,套闸加固存在较多的安全隐患,具体表现在以下问题:混凝土强度等级偏低、碳化严重;工程病害较多;上下闸首为人字门,无法承受双向水头;闸门外观总体不符合设计要求;启闭机外观性能状态不符合设计要求。针对上述问题,提出如下加固措施:

(1)土建部分:拆建上闸首及启闭机房、上游翼墙、上闸首第一节闸室墙;下闸首为加固改造工程,

老闸首空箱基础仍然保留,新建排架及启闭机房。

(2)金结部分:上、下闸首闸门均改造为升卧门,更换启闭设备。

(3)电气部分:更换变压器、配电房低压开关柜;增加套闸自动控制及视频监视系统。

## 2 加固改造方案比选及施工

### 2.1 施工工艺及质量控制

#### 2.1.1 截渗方案比选

本工程闸室地基土质比较复杂,地下水丰富,承压水头较高,且闸区两侧居民楼林立,因此,保证施工降水满足既施工要求,又防止周边建筑物产生不利影响,是本工程施工降排水难点。常用的基坑截渗方式有水泥搅拌桩、钢板桩等,就本工程实际情况对以上两种截渗方式进行比选,见表1。

表1 截渗方式比选

序号	截渗方式		
	方案一:水泥搅拌桩	方案二:钢板桩	
	比选项目		
1	防渗效果	成桩工艺简单,防渗效果好	防渗效果较好,刚度较大,可兼做支护桩,但接头处易漏水
2	施工难易程度	施工机械较大,对场地要求高,成桩质量较难控制	施工简单,机械较小,施工完成后,需二次拔桩
3	施工工期	成桩周期长,检测要求高	施工工期短
4	工程投资	工程造价较高	工程造价低
5	推荐方案二		

考虑本工程工期紧,任务重,最终选定方案二钢板桩作为截渗桩,同时兼顾支护作用。通过制定周边建筑物监测专项方案,对建筑物位移沉降及地下水位的变化等进行全程监测,对监测成果进行分析,结果表明在施工期间,钢板桩截渗效果较好,确保了周边建筑物的安全,节省了工期。

#### 2.1.2 混凝土裂缝质量控制与植筋工艺

本工程上闸首结构为坞室结构,混凝土用量大,为大体积混凝土工程,混凝土浇筑过程中的裂缝控制是施工的重点。除常用的裂缝控制措施如加强温控、埋设冷却水管、增设温度分布钢筋、降低泵送混凝土塌落度(<16 cm)等,同时参考类似成功的裂缝工程案例,本工程实施过程中还添加了抗裂纤维措施,施工期间未出现裂缝大于0.2 mm的有害裂缝<sup>[2]</sup>,有效保证了工程质量。

大量植筋锚固施工也是本次加固改造工程一大特点,主要包括以下几种情况:①二期混凝土与

老混凝土之间植筋锚固连接;②拆建钢筋排架在老闸墩上生根的锚筋;③门槽竖向钢筋锚固连接。以下闸首闸室墙部位植筋设计为例,植筋布置见图1,植筋工艺见图2。

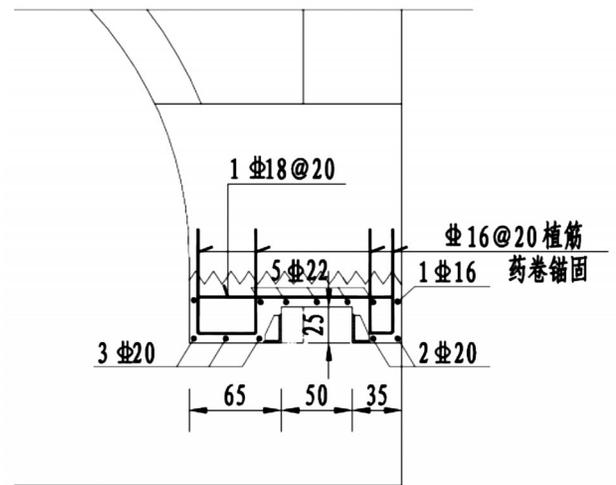


图1 植筋布置(单位:mm)



图2 植筋工艺

在施工期间,对植筋施工工艺进行专题方案,对施工中对原材料质量的控制、钻孔质量控制、清孔质量控制、植筋质量控制、温度要求等都按规范设计要求层层把关,保证了植筋施工质量,确保下闸首主体工程结构安全。

## 2.2 升卧门应用

本工程加固改造中,上下闸首闸门更换为升卧门型式,与直升式闸门相比,升卧式闸门能显著降低启闭机台排架高度,提高水工建筑物的抗震能力。同时,其侧封水不伸入门槽内,门叶的宽度比直升式闸门要小、闸墩厚度较薄,减少工程量,降低了工程造价。升卧式闸门相对与船闸用人字门,升卧门结构为平板梁结构,制作工艺简单可靠,闸门采用卷扬式启闭机启闭,是传统的机械传动方式,操作简单方便管理。结合临近类似工程,升卧门运行均安全可靠,可保障船只通航要求。

## 2.3 管理自动化、信息化提升

水利工程和民生息息相关,服务于大众,信息自动化应用于水利行业也是大趋势,满足水利工程安全高效运行<sup>[3]</sup>。本工程配置计算机自动控制系统,能实现对套闸实时监控和信息管理。本工程自动控制系统采用分层分布开放式星形结构,分为三级,即远控级、主控级和现地控制级,操作方式相互闭锁,实现“无人值班,少人值守”的目标。

自动控制系统设有套闸运行状况模拟显示和

闸门、阀门的启闭机工作指示。通过工况模拟显示,值班人员在控制室可了解闸门启闭机运行状态,便于管理人员操作管理,节省人工和时间成本,满足船只快速过闸要求,实现管理自动化、信息化提升。

## 2.4 注重建筑与周边环境相融合

城市的水文化景观与当地的水环境不可分割,传统文化和地域文化滋润水文化,新时代水利工程旨在打造人水和谐新画卷<sup>[4]</sup>。姜堰套闸作为水运要塞,又位于城区之中,本次加固改造中对其进行具体设计时,将姜堰民居中屋顶这一要素作为切入点,提取解析并加以抽象,将传统的瓦屋面双坡屋顶重构成金属杆件的坡屋顶形式,形成完整轻盈的屋面线条轮廓。深灰色的屋顶线条与白色实墙面形成了强烈的灰与白、线与面的色调和构图关系,形成独特的肌理效果,营造出姜堰特有的水乡风情。让环境影响建筑,使二者在尊重文化、尊重艺术、尊重自然的基础上和谐地融为一体,最终达到自然与人水和谐共生的境界。

## 3 结 语

姜堰套闸加固改造工程目前已通过竣工验收,运行情况较好。通过实施加固改造,消除了该工程安全隐患,提高了船闸防洪、通航能力,对促进地区国民经济健康稳定发展,保障下游地区防洪安全,具有十分重要的意义。对今后同类工程的实施,有一定的借鉴作用。

### 参考文献:

- [1] 叶健. 贯彻落实流域综合规划推进江苏淮河流域水利现代化建设[J]. 治淮, 2013(8): 15-17.
- [2] SL 191—2008, 水工混凝土结构设计规范[S].
- [3] 宋志琴. 电气自动化在水利水电工程中的应用[J]. 建材与装饰, 2020(27): 291-292.
- [4] 缪建雄, 鲍虎章. 城市水文化建设的思考[J]. 农业科技与信息, 2020(9): 107-108.