

## 沙颍河颍上一线船闸边墙砼裂缝成因及处理工艺研究

胡应苗<sup>1</sup> 柳金顶<sup>2</sup>

1 安徽省港航建设投资集团有限公司, 安徽 合肥 230061

2 阜阳市地方海事(港航)管理服务中心, 安徽 阜阳 236000

[摘要] 沙颍河颍上一线船闸是沙颍河下游的第一个复航工程,但在实际施工过程中,船闸边墙由于施工缝处理不规范、温度变化等因素出现裂缝。基于此,文中对船闸边墙砼裂缝成因进行分析,重点研究相应的处理工艺,以期提高工程质量。

[关键词] 船闸边墙; 砼裂缝; 灌浆工艺

DOI: 10.33142/ec.v4i3.3517

中图分类号: U641.8

文献标识码: A

## Study on Causes and Treatment Technology of Concrete Cracks in Side Wall of Yingshang First Line Shiplock on Shaying River

HU Yingmiao<sup>1</sup>, LIU Jinding<sup>2</sup>

1 Anhui Port & Shipping Construction Investment Group Co., Ltd., Hefei, Anhui, 230061, China

2 Fuyang Local Maritime (Port & Shipping) Management Service Center, Fuyang, Anhui, 236000, China

**Abstract:** Yingshang First Line shiplock of Shaying River is the first resumption project in the lower reaches of Shaying River. However, in the actual construction process, cracks appear on the side wall of shiplock due to nonstandard treatment of construction joints, temperature changes and other factors. Based on this, this paper analyzes the causes of concrete cracks on the side wall of ship lock and focuses on the corresponding treatment technology, in order to improve the quality of project.

**Keywords:** shiplock side wall; concrete crack; grouting technology

### 引言

颍上一线船闸是沙颍河下游的第一个复航工程,是沙颍河腹地水运网的重要工程,它的建成极大的缓和了当地的陆上交通运输压力。但在船闸边墙浇筑拆模后出现多条裂缝,对该工程质量造成重要影响。因此,研究沙颍河颍上一线船闸边墙砼裂缝形成原因以及处理工艺是十分必要的。

### 1 工程概况

该工程位于颍上县城东,在沙颍河腹地水运网船闸边墙发挥着重要作用。颍上一线船闸边墙结构为钢筋混凝土预应力结构,共有11段边墙,设计强度为C35。在对1-8段船闸边墙浇筑拆模后发现,施工缝存在渗水情况,经检测,颍上船闸边墙存在不同程度的裂缝,位置主要出于闸室两侧边墙、上下游导航墙、上游空箱以及空箱段的高程施工缝,出问题的高程施工缝分别在▽15.30m高程处和▽22.00m高程处。在开展检测工作时,边墙1-5段▽26.00m~▽28.00m混凝土侧墙尚未浇筑,6-8段▽26.00m~▽28.00m混凝土侧墙尚未拆模。

### 2 分析沙颍河颍上一线船闸边墙砼裂缝形成原因

颍上一线船闸工程是沙颍河腹地水运网建设的重要组成部分,具有缓解陆上交通运输压力以及完善腹地综合运输体系的作用。但在沙颍河颍上一线船闸边墙施工过程中,1-8段船闸边墙出现不同程度的渗水问题,经过相关单位的协同检测发现,颍上一线船闸边墙存在多条砼裂缝,从分布情况来看,边墙砼裂缝主要分为水平裂缝和竖向裂缝两类、以竖向裂缝居多,前者主要位于八字角顶部,即水平施工缝所在位置,后者主要位于边墙中部。其中,竖向裂缝产生于边墙浇筑后的第一个冬季,同时存在部分边墙浇筑后立刻出现裂缝的情况,而且,在竖向裂缝存在动态发展情况,由原本的边墙底部逐渐向上发展,虽然尚未到达边墙顶,但若未对其进行有效处理,则会形成贯穿缝,严重危害工程质量。经检测,船闸边墙砼裂缝形成原因主要如下:

第一,水平裂缝形成原因。在发现1-8段边墙存在裂缝后,由工程建设办公室委托的工程检测有限公司对裂缝分布进行检测,最终发现水平裂缝的出现原因是在实际施工过程中,施工人员未严格按照相关标准对施工缝进行处理,进而导致在施工缝处理不规范的情况下开展上面浇筑边墙作业,造成船闸边墙出现贯通状的水平施工缝。不仅如此,由于边墙水平裂缝主要位于伸缩缝附近,在对该处进行封水时主要依托于止水,这本身就容易出现渗水问题,外加施工缝处理存在死角,进而导致裂缝的产生。

第二, 竖向裂缝形成原因。在该工程中, 竖向裂缝产生原因及机理较为复杂, 主要诱因是温度变化, 即船闸边墙温度变化和基础约束造成的。在颍上船闸工程中, 无论是船闸的高度还是长度, 其尺寸均较大, 但边墙横向厚度较小, 即薄构件结构。在该结构下, 墙体内部温度并不是恒定的, 在对其进行浇筑时, 产生的水化热会导致混凝土体积膨胀, 随着时间的推移, 大量的水化热逐渐衰减。在此过程中, 边墙内部释放的水化热远远小于边墙表面的散热量, 这时, 边墙表面温度逐渐降低, 出现内外部温度差, 进而导致混凝土收缩、变形, 当混凝土自身抗拉强度小于约束应力时, 船闸边墙就会出现裂缝。而且, 该情况下出现的裂缝往往处于边墙底部, 之后逐渐扩展。不仅如此, 由于颍上船闸工程需要用到大量的水泥, 在泵送混凝土流动性较大、混凝土强度等级高的情况下, 后期养护工作的不到位也是竖向裂缝产生的原因。最后, 由于实际施工过程中未对浇筑时间进行把控, 导致在多次分层的情况下时间间隔过长, 进而造成混凝土弹性模量存在差异, 最终在不同约束的情况下产生裂缝。

### 3 研究处理沙颍河颍上一线船闸边墙砼裂缝的工艺

在对颍上一线船闸工程的边墙砼裂缝进行处理时, 由于边墙砼裂缝主要为贯通裂缝, 为此, 主要采取灌浆密封处理工艺, 并根据裂缝宽度采用不同的施工方案。具体处理工艺如下:

#### 3.1 封闭处理

封闭处理这一工艺主要对宽度在 0.20mm 以下的裂缝进行处理, 处理流程为: 丙酮擦拭裂缝表面——封缝——裂缝两边防护——找平<sup>[1]</sup>。工艺具体实施步骤为: 第一, 清理裂缝。在对船闸边墙砼裂缝进行处理时, 工作人员应将混凝土裂缝周围的附着物清理干净, 可使用面纱和角磨机等, 之后对裂缝浮尘进行处理, 可使用吸尘器或吹风设备等。由于该工程为船闸工程, 基面极有可能呈潮湿状态, 为此, 工作人员应对基面干湿状态进行查看, 若是呈潮湿状态则需要对基面进行处理, 即使用喷灯将基面烤干, 确定其状态后使用钢丝刷刷一遍, 进而实现水泥、尘土等附着物的有效清除, 保证涂胶面能够漏出结构层, 便于后续处理工作的顺利展开。第二, 封缝作业。①对环氧胶腻子进行配制, 工作人员应以船闸边墙实际情况对封缝腻子进行配制, 在选择材料时应选择具有较强耐久性能和水密性能的材料, 并按照边墙混凝土实际变形性能选择与其相近的材料; ②封缝处理, 将配制好的环氧胶腻子按裂缝走向进行均匀涂抹, 值得注意的是, 应在裂缝周围进行封堵处理。根据该船闸边墙实际情况, 应在裂缝左右 5cm 宽处运用环氧胶开展裂缝封堵作业。第三, 裂缝防护处理。为保证裂缝处理有效性, 还应规范开展裂缝防护处理工作, 使用聚合材料对其表面进行处理。具体而言, 在封缝结束后, 应在砼裂缝表面涂抹补胶液, 并使用玻璃纤维织物或者碳纤维织物等粘贴在砼裂缝表面, 进而实现对裂缝的有效防护。

#### 3.2 灌浆工艺

由于颍上一线船闸边墙出现的裂缝大多为贯通裂缝, 对边墙质量甚至整个工程的建设质量具有十分严重的影响作用, 为此, 对于宽度在 0.20mm 以上的裂缝应进行化学灌浆补强处理。具体处理步骤为: 第一, 对砼裂缝进行清理, 主要使用棉纱将附着物清理干净。第二, 布孔作业, 以裂缝实际分布为基础采取骑缝孔形式进行布置, 将孔间距把控在 20cm 到 30cm 范围内, 并在缝面设置灌浆嘴, 并使用结构胶对其进行固定, 值得注意的是, 在灌浆嘴固定前应使用丙酮对灌浆孔位的混凝土表面进行擦拭, 最后根据裂缝通常情况确定浆液粘度和灌浆压力。第三, 嵌缝制浆作业, 为避免浆液流失, 使其能够顺利填满裂缝, 工作人员应在需要嵌缝的位置沿着裂缝进行人工画线, 并将其宽度控制在 2~5cm 范围内。同时, 将周边粉尘以及碎屑清理干净, 使用高性能结构胶腻子开展嵌缝封闭作用。第四, 压气试验, 为保证灌浆嘴能够正常发挥自身作用, 应在开展实际灌浆作业前对灌浆嘴开展压气试验, 判断是否存在漏气现象, 值得注意的是, 应对灌浆压力进行合理控制, 且在处理渗水裂缝前需要开展压水试验<sup>[2]</sup>。第五, 灌浆作业, 在开展该环节前, 工作人员应保证孔上阀门处于打开状态, 并使用高压水对孔内进行清理, 之后烤干裂缝, 做好灌浆作业的前期准备工作。在进行裂缝灌浆作业时, 工作人员应对灌浆顺序进行把控, 根据裂缝上设置的灌浆嘴按照从下往上的顺序进行灌浆, 在灌浆过程中, 工作人员应对灌浆状态进行查看, 将不吸浆作为灌浆结束原则。例如, 若是在灌浆过程中, 灌浆嘴的吸浆率在十五分钟的时间段内均小于 0.01 升/分钟, 那么可停止灌浆。值得注意的是, 在灌浆作业结束后, 应将灌浆嘴阀门全部关闭, 并立刻拆卸管理, 对设备以及管路进行清洗, 可使用丙酮进行冲洗。第六, 防护作业。在对船闸边墙砼裂缝灌浆处理完毕后, 为保证整个处理工艺的有效性, 应开展裂缝表面防护工作。主要是沿着裂缝的实际走向使用高性能结构胶和灌浆嘴进行修补胶液的涂抹, 并使用聚合物找平, 实现对裂缝表面的有效防护。

### 4 结论

综上所述, 颍上一线船闸工程作为水运体系的重要组成, 应对船闸边墙出现的裂缝问题进行处理。相关工作人员应立足于边墙砼裂缝出现原因, 根据裂缝宽度选择封闭处理工艺或灌浆处理工艺, 进而实现裂缝的有效处理。

#### 【参考文献】

- [1] 李展鸿. 船闸大体积混凝土裂缝控制施工技术研究[J]. 科学技术创新, 2020(22): 139-140.
- [2] 高超. 船闸结构混凝土裂缝控制[J]. 中国高新科技, 2019(14): 3-5.
- [3] 王东英. 船闸施工混凝土裂缝预防及处理策略[J]. 珠江水运, 2019(3): 101-102.

作者简介: 胡应苗 (1966-) 男, 毕业院校: 毕业于长沙交通学院, 学历: 本科, 所学专业: 港口及航道工程专业, 当前就职单位: 安徽省港航建设投资集团有限公司, 2011 年起任沙颍河项目办总工, 2014 年起至今任副主任兼总工, 2000 年底取得高级工程师职称。