

# 浅谈三峡通航双浮吃水检测设施 水域引航操作方法

易光宇

(长江三峡通航管理局, 湖北 宜昌 443002)

**摘要:** 三峡通航双浮吃水检测设施航道设置与桥墩类似, 航道尺度有限, 同时受季节性横流和风影响较为明显, 船舶擦碰双浮事故时有发生, 给船方造成巨大经济损失的同时, 还影响了过闸船舶吃水检测效率。为降低船舶碰撞三峡通航双浮吃水检测装置风险, 提升装置运行稳定性, 本文根据双浮吃水检测装置水域航道、水文、气象条件, 结合横流和风对船舶航行的影响, 对船舶通过双浮吃水检测装置的引航操作方法进行粗浅分析。

**关键词:** 双浮吃水检测设施; 横流; 防止船舶碰撞; 引航操作方法

**中图分类号:** U675      **文献标识码:** A      **文章编号:** 1006—7973 (2023) 01—0135—03

双浮吃水检测设施作为下行过闸安检的重要智能检测装置, 自 2018 年 6 月启用以来, 有效发挥了自动检测船舶吃水的核心功能, 与过闸安检手持终端实现数据连接, 提高了安检效率。但运行过程中也暴露出了许多问题, 特别是船舶碰撞检测设施事故险情多发, 造成了较大的经济损失, 安全隐患突出。为了让船舶对双浮水域航行环境有更进一步的了解, 掌握该水域的引航操纵要领和航行注意事项, 保证船舶和设施安全, 开展此研究。

## 1 航道概况

双浮吃水检测设施专用航道起于陈家沟红浮, 止于杉木溪上口, 全长 1000m, 该水域河段岸线不规则, 有多处岸嘴, 两岸支流溪口较多, 相邻右岸下游有兰陵溪、杉木溪。专用航道上游有佳兴码头, 下游有靠泊趸船、杉木溪锚地和兰陵溪锚地, 船舶进出频繁, 交通密集。专用航道入口处低水位期最小航宽约为 200m, 高水位可放宽至 240m, 出口处最小航宽约为 70m, 航道维护尺度为水深 4.5m, 航宽 70m, 曲率半径 1000m。

### 1.1 平台布置

双浮吃水检测装置主体由双浮浮式平台以及双浮平台间水下的检测架结构组成, 工作状态下, 检测结构架横杆位于水下约 7m。被检测船舶需要从双浮平台之间通过。应用情况如图 1 所示, 双浮平台主要数据参数如表 1 所示。



图 1 双浮检测装置应用现场

表 1 双浮吃水检测装置检测平台主要技术性能参数

双浮吃水检测装置通航宽度	70m
检测结构架深度	7m
浮式平台平面尺度	总长: 40.40m    总宽: 12.40m

### 1.2 双浮检测设施水域通航管理规定

根据双浮吃水检测设施运行管理部门发布的《关于船舶通过三峡坝上吃水检测设施有关要求的通告》<sup>[1]</sup>要求:

(1) 当发生以下情况时, 吃水检测设施暂停使用:

①检测水域出现 4 级及以上大风并持续 10 分钟及以上时; ②检测水域能见度不足 1000 米时; ③检测水域流速大于 2m/s 时; ④三峡海事局发布其他有关检测水域禁限航警告时; ⑤检测系统因检修、故障无法投入使用时; ⑥其他特殊情况。

(2) 船舶通过吃水检测设施水域时, 船长必须上驾驶台亲自驾引船舶, 船舶航速应不超过 10m/s, 同时应加强瞭望、谨慎驾驶、小心通过。

### 1.3 航标配布

根据三峡通航船舶吃水检测设施(双浮)航道航标配布研究<sup>[2]</sup>, 在专用航道入口处设置有“吃水检测左右通航标”, 位于陈家沟红浮下游 300m 靠近河心, 距离三峡检测 2 号趸 1000m, 标体颜色以船体中心线为界左红右白, 灯质为白色三闪光, 当船舶下行经过陈家沟水域, 需要通过双浮吃水检测装置的船舶选择右侧专用航道, 不需要通过双浮吃水检测装置的船舶选择左侧主航道。

在距离三峡检测 2 号趸上游 500m, 即“吃水检测左右通航标”与检测 2 号趸连线中点处, 设置“吃水检测白浮”侧面浮标, 标体为白色, 灯质为绿定光, 标示专用航道左侧边界。由“吃水检测白浮”朝河心方向延

伸 60m, 设置“吃水检测红浮”侧面浮标, 标体为红色, 灯质为红定光, 标示主航道右侧边界。

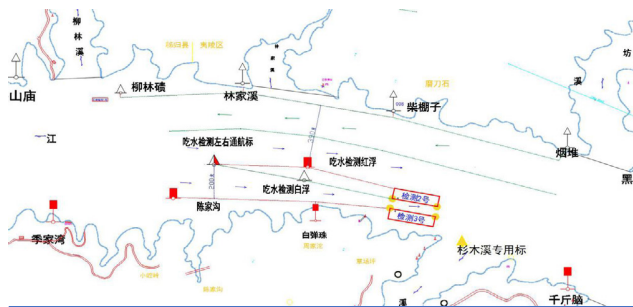


图 2 航标配布图<sup>[2]</sup>

#### 1.4 水流条件

根据《陈家沟码头至杉木溪河段表面流速流向观测》(2018年9月)资料, 双浮检测设施周边水域主流位于检测2号外约110m处, 双浮航道中心线与主流方向约有22°的夹角。三峡出库流量25000m<sup>3</sup>/s时, 表面流速约0.43m/s, 双浮检测设施上游横流较为明显。

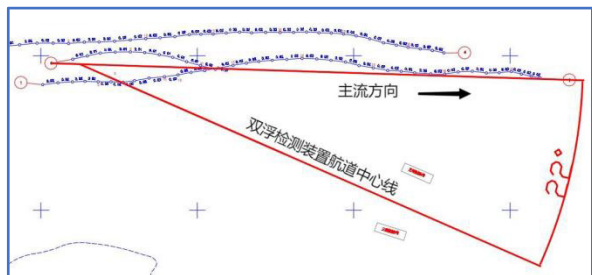


图 3 双浮检测设施与主流夹角示意图

#### 1.5 气象条件

根据《三峡船闸上游待闸锚地完善建设工程》初步设计文件相关内容, 三峡坝上地理环境特殊, 庙河上游为峡谷河段, 下游相对开阔, 刚好是一个形似喇叭状的出风口, 偏北风居多, 大风多发生在春夏季, 最大瞬时风速20~30m/s, 平均每年出现大于6级风的时长为456小时<sup>[3]</sup>。影响船舶通过双浮吃水检测装置通航安全的为偏北风, 即船舶下行时, 风从正横后来。

### 2 引航操作方法分析

#### 2.1 引航技术要素

在内河引航中, 通常把航路选择、船舶落位、航向、航速、吊向点、转向点等作为引航技术要素<sup>[4]</sup>。

(1) 航路的选择: 通过双浮吃水检测装置的船舶应在航标标示的双浮吃水检测设施航道内行驶, 根据双浮吃水检测装置的地理位置、航道走向、航标配布、水流流向等因素, 推荐航路挂航道右侧。

(2) 船舶落位: 为减少横流对船舶航行造成的影响, 船舶应挂高船位, 分心通过双浮吃水检测设施航道。如

横流影响较小时, 可采用“正中分心”“四六分心(稍靠航道右侧)”; 横流影响较大时, 采用“三七分心”“二八分心”等方法, 横流越大, 越靠近航道右侧, 越抱紧检测3号平台。为减少风对船舶航行造成的影响, 应紧沿上风一侧。

(3) 航向: 为克服流压和风压的影响, 应随时准备调整航向。在横流场中, 为减少横向漂移, 应根据当时横流对船舶操纵的影响大小, 提前向横流上方偏转适当角度, 使船舶在横向推力和推进力的合力作用下依然能够保持既定航线行驶, 被称为“修正航向, 克服流压影响”引航操作方法。在局部横流中, 横流使船舶产生的偏转, 为尽量抵消这种影响, 多采用“一舵变三舵, 四舵还原”的引航操作方法, 即船舶进入双浮平台之间时, 横流场变为局部横流, 船首进入双浮时, 向右操舵乘迎横流, 防止船首左偏; 当横流作用于船中时, 回正舵, 防止船首右偏; 当横流作用于船尾时再操左舵使船尾抵迎, 防止船首右偏; 船尾离开横流后, 再回到正舵, 防止船首左偏。正横后来风, 可能使船舶发生偏转, 为了能够保向, 需向下风舷压某一舵角, 舵角大小根据相对风速、风舷角、航速等因素的变化而变化。

(4) 航速: 船舶应根据当时的航行环境和船舶性能, 在通航管理部门规定的航速范围内合理选择安全航速。

(5) 吊向点和转向点的选择: 需要通过双浮吃水检测装置的船舶航行至庙河水域, 以陈家沟红浮为吊向点, 至陈家沟红浮上首右转向分心进入吃水检测专用航道下行; 然后以白弹珠凸嘴为吊向点, 至白弹珠上首向右转向; 最后以检测3号外舷上首为参照点, 抱紧检测3号下行。

#### 2.2 操作方法

(1) 斜流影响大时的操作方法。需要通过吃水检测装置的下行船舶航行至庙河水域, 船长上驾驶室亲自操作, 保持与前船1000米间距, 合理控制航速, 沿右岸下行, 至季家湾置陈家沟红浮于右前吊向航行, 至陈家沟红浮上首右转。此时进入横流区, 船舶易发生流致漂移, 船舶应选择高流势一侧, 挂高船位, 根据当时横流影响大小分心进入吃水检测专用航道下行, 至白弹珠上首以三峡检测3号趸为参照物, 随弯右转向沿专用航道的右侧下行, 至三峡检测3号平台上首, 此阶段为横流场阶段, 为保持航线稳定, 应采取“修正航向, 克服流压影响”引航操作方法。当船首接近三峡检测3号, 抱紧三峡检测3号趸进入吃水检测设施(右防抱三峡检测3号趸过紧、过早, 而困三峡检测3号趸, 左防抱三

# BIM 在地铁站后工程施工中的应用浅述

赵元梅<sup>1</sup>, 许原骑<sup>2</sup>

(1. 浙江杭真能源科技股份有限公司, 浙江 杭州 311305; 2. 中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司, 浙江 杭州 310011)

**摘要:** 城市轨道交通站后工程专业繁多管线复杂, 传统的施工工艺技术已经无法满足工期紧、任务重的站后工程安装作业, BIM 技术的出现为站后工程施工提出了新的解决思路, 在满足工期要求的前提下, 兼顾质量与安全, 完成站后工程作业任务, BIM 技术正在成为一种新的管理手段应用于轨道交通站后工程施工作业。

**关键词:** 城市轨道交通; 站后安装工程; BIM 技术; 施工应用

**中图分类号:** U231 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006—7973 (2023) 01—0137—03

随着我国城市轨道交通的发展, 大众对城市轨道交通出行提出了新的要求, 而影响大众对城市轨道交通体验观感的, 关键在于车站站后工程的安装实施<sup>[1-2]</sup>。城市轨道交通车站站后工程施工, 包含暖通、动力照明、给排水、供配电、综合监控、通信信号等多个专业的管线, 传统的平面深化设计已经无法满足繁多复杂的管线在有限的空间下布局美观合理, 而利用 BIM 技术的可视化以及模拟性等特点<sup>[3]</sup>, 能够在设计图纸的基础上对车站所有专业进行三维模拟化, 以三维信息模型作为数据载体, 对车站站后工程进行施工阶段的深化设计, 在满足设计功能要求的前提下, 节约施工阶段工期及成本,

同时保障大众出行的舒适性。

## 1 BIM 技术的特点分析

在 BIM 技术近三十年的发展历程中, 逐渐形成了集成数据的信息模型相关特点, 主要包括可视化、协调性、模拟性等<sup>[4]</sup>。

### 1.1 可视化

在车站站后工程施工前, 通过 BIM 技术的可视化, 将平面表达的二维图纸转变为三维可视化模型, 通过三维信息模型, 能够更加清晰地理解设计师的设计意图, 在项目的设计、建造过程中, 使得相关的沟通、讨论、

峡检测 3 号趸过松而落湾困三峡检测 2 号趸)<sup>[5]</sup>, 此时受局部横流影响, 应采用“一舵变三舵, 四舵还原”的引航操作方法, 保持航向稳定, 根据当时横流对船舶影响大小分心通过吃水检测设施。整个过程, 应注意时刻掌握船位, 发现问题及时纠正。

(2) 有风影响时的操作方法。船舶通过吃水检测设施前要了解该水域气象信息, 当风力达到通航管理部门规定限制条件时, 应禁止通过。应结合船舶自身操纵性能, 充分估计当时风向、风力对船舶操纵的影响。当遇侧风时: 在斜向水流影响不大情况下, 要沿上风方向通过吃水检测设施, 并根据当时风力大小和风向, 向下风舷压某一舵角, 以稳定航向; 在斜向水流影响大时, 要综合考虑风、流的影响, 谨慎操作, 采取适当措施克服风流的合力通过吃水检测设施<sup>[5]</sup>。在通过过程中, 发现船位失位, 应立即调向, 挂上方一侧航行。

## 3 结语

正确的引航操作方法, 能帮助船舶克服不良的航行

环境, 最大程度地避免因人为因素、环境因素造成的船舶碰撞, 但引起船舶碰撞的因素复杂多变, 除了应做好船舶引航之外, 还应该从通航秩序的管理、航行环境的优化以及现代化技术手段的应用等多方面开展研究, 多措并举, 最大化防范化解船舶碰撞风险。

## 参考文献:

- [1] 长江三峡通航管理局. 关于船舶通过三峡坝上吃水检测设施有关要求的通告 [Z]. 2019-04-01.
- [2] 崔冬蕾, 徐云航, 吴迪. 三峡通航船舶吃水检测设施(双浮)航道航标配布研究 [J]. 中国水运. 2020, 20(2): 37-38.
- [3] 朱俊凤. 三峡大坝至庙河河段待闸锚地建设规划研究 [D]. 重庆交通大学.
- [4] 刘明俊, 刘先栋. 船舶(队)通过黄石大桥引航技术研究 [J]. 航海技术, 1999(1): 4.
- [5] 中华人民共和国三峡海事局. 船舶通过三峡双浮吃水检测设施操作指南 [Z]. 2019-03-19.