

航道整治工程齿形构件安装 安全风险分析及控制措施

马姝越

(中交第一航务工程勘察设计院有限公司, 天津 300220)

摘要: 本文详细分析了深水航道整治工程齿形构件安装施工的安全风险, 总结提炼了在实际施工中采取的有效安全管理措施, 为今后的航道整治工程提供了参考。

关键词: 深水航道整治工程; 齿形构件安装; 施工风险; 控制措施

中图分类号: U698 文献标识码: A 文章编号: 1006—7973 (2022) 04—0016—03

某深水航道整治工程位于南通市至南京市之间, 本标段主体施工内容由头部潜堤、南北侧 15 条丁坝和 3 处护岸工程组成。齿形构件用于混合堤结构, 安放在抛石基床上, 齿形构件的高度分为 5m 和 7m 两种, 单件重量分别为 250t、400t 左右。本工程齿形构件共 304 个, 主要应用在水深较深的潜堤及丁坝部位, 施工工期为 4 个半月。本次施工为连续作业, 安装强度大, 加之工程所在地降水量大, 上游泄洪流量大, 施工区域水流急, 构件的自身结构复杂, 7m 构件的最大自重超过 400t, 起吊风险大, 部分构件安装时距离航道很近, 施工环境复杂, 进一步加大了安全风险^[1]。基于此, 本文通过分析齿形构件安装施工风险, 并在此基础上, 提出控制措施, 确保齿形构件安装施工安全。

1 齿形构件安装安全风险分析

1.1 安装工艺流程

齿形构件安装工艺流程如下:

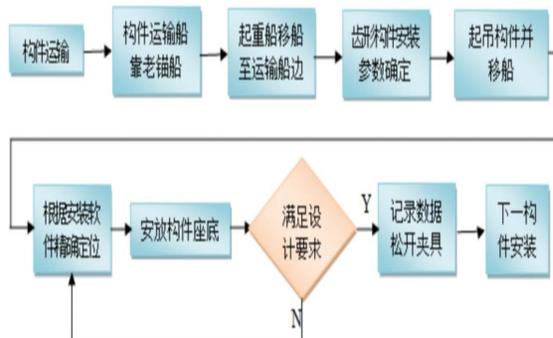


图1 齿形构件安装工艺流程图

1.2 运输船航行风险

(1) 运输船航行过程中, 对路线不熟悉, 夜航或

视线不良时航行, 存在船舶碰撞、船舶搁浅、人员落水等风险因素。

(2) 施工过程需要, 施工船和部分辅助船舶涉及穿越航道时, 尤其一些无动力大型船舶穿越航道时, 存在船舶失控、船舶碰撞、人员落水的风险因素。

(3) 安装完成后, 除了头部潜堤的构件堤, 均存在构件顶端水位最低时, 距离水面均小于 3m 的堤段, 外来船舶或施工运输船盲目横穿施工区域时, 存在搁浅撞船的风险。

1.3 水流因素带来的风险

水流的影响因素主要来源于水流的速度和水流的方向, 其中流向对本工程起重吊装作业的安全影响非常小, 主要风险在于水流的流速, 具体风险点如下:

(1) 水流过快的时候, 起重船及老锚船在施工现场锚泊时会有钢丝绳断裂、走锚的风险, 导致船舶失控、漂入航道内发生碰撞、人员落水。

(2) 安装作业时, 重载运输船靠泊老锚船, 老锚船的锚锭能力不够时, 易发生走锚, 船机失控, 运输船与起重船发生碰撞或漂入航道内与航行船舶发生碰撞。

(3) 起吊过程中, 因为水流过快的影响, 无法绞动船位, 构件悬挂在半空, 构件自重大, 7m 齿形构件自重超过 400t, 可能造成构件脱落, 砸中运输船造成船舶损坏、倾覆。

1.4 齿形构件自身结构带来的风险

齿形构件自身结构复杂, 自重大, 高度分为 5m 和 7m 两种, 单件重量分别为 250t、400t 左右。

(1) 齿形构件自重大, 起吊时, 夹具吊索钢丝绳

格不够、连接处不牢、钢丝磨损等，起吊时钢丝断裂，导致构件脱落。

(2) 船机设备能力不够，起吊能力不能满足构件自重的要求，起吊时设备损坏，导致构件脱落。

(3) 夹具磨损、螺栓连接不牢未及时发现，由于构件自重的因素，起吊时，夹具损坏、螺栓脱落，导致构件脱落。

1.5 施工过程中的风险

(1) 起重船甲板指挥人员，构件起吊指挥人员未经过专业的培训，不清楚专门的起重信号手势，未接受操作规程交底、安全技术交底及作业前班前教育而直接上岗作业。控制室操作人员盲目操作，在夹具没有夹紧的情况下，提升大钩，造成吊具和构件晃动，有砸坏运输船的风险。

(2) 起重船设备、夹具、吊具的螺丝松动、吊索磨损、钢结构不牢、焊点有裂缝，在起吊过程中吊臂脱落、夹具损坏、脱落等，导致构件脱落，造成人员和船舶设备的安全隐患。

(3) 开始起吊时，起重船晃动或构件运输船晃动、构件失稳等原因，造成构件与运输船碰撞。

(4) 起重船上指挥人员判断失误，夹具未完全松开，即发出收回夹具的指令，导致构件再次吊起，并与安装好的上一个构件发生碰撞，夹具张开，构件脱落。

2 齿形构件安装风险控制措施

2.1 航行安全控制措施

(1) 对运输船航行路线图进行规划。

(2) 运输船进出施工现场前，应提前向现场调度报备，调度根据当时水流及航道情况告知运输船进出现场的时间点，严禁船舶私自进出施工现场^[2]。

(3) 船舶航行时应错开航道内船舶航行的高峰期，船长通过航行频道向航道内船舶发布航行警告，告知本船船号和划江位置。

(4) 大型无动力船舶长距离转移或航行时，向海事部门巡逻艇请求协助维护。

(5) 在已经完成的构件堤两侧安装大型警示浮筒，安装原则为丁坝或潜堤两侧每 200 米安放一个，浮筒之

间每 50 米放置一个小型警戒浮标（带小红旗）。

(6) 将已安装完毕的构件堤区域，绘制成图册，标明禁止航行的位置（经纬度），将图册发放到每一艘船舶，确保项目部自有船舶不发生搁浅。

2.2 水流因素影响控制措施

(1) 与气象部门保持联系，及时接收气象信息，按照防汛防汛应急预案要求做好相关应急工作，并时刻关注上游水库的泄洪量。

(2) 将流速仪安装在现场施工船上，对施工现场水域的水流速度及流向进行实时监控，为现场施工提供依据，降低由于流速过大而带来的风险，根据流速仪统计结果结合施工现场水流实际情况，判断运输船能否上档作业^[3]。

(3) 起重船和老锚船进场前，核查锚泊设备，根据对施工水域内的水流测算，目前达到最快水流为 2 米/秒，选用的起重船（共有 6 个锚，单个锚重 8 吨，钢丝绳规格为 42）的锚泊设备，完全满足在施工水域内的锚锭能力。

(4) 在老锚船上配备两根备用尼龙缆，防止水流突然加快，造成已靠档的运输船缆绳断裂。

(5) 船长和船上施工负责人联合对当前水流作出判断，在可行的情况下实施安装作业。施工负责人负责在操作室内观察电脑上的船位显示，以便随时发现船舶是否走锚。

(6) 监测施工区域船机的安全，防止外来船机的闯入，警戒船 24 小时警戒巡逻。

(7) 施工避开水流流速过快的时段，尤其是大潮汛期间，施工条件不允许的情况下，严禁施工。

(8) 船机靠泊，与老锚船沟通，条件不允许，禁止靠泊。

2.3 构件自身结构风险因素控制措施

(1) 选用安全性能满足要求的夹具吊索钢丝绳。钢丝绳与夹具之间，用卸扣连接，采用特别定制的卸扣，单个卸扣的称重能力在 150t 以上，4 个卸扣，满足齿形 400t 构件的吊装要求^[4]。

(2) 每天齿形构件安装施工前，对夹具进行一次全面检查，包括：吊索钢丝，夹具焊接点、液压系统、

能见度不良水域船舶安全航行方法探讨

真国建

(大连金普新区农业综合行政执法队, 辽宁 大连 116600)

摘要: 据统计, 70%以上的船舶碰撞事故发生能见度不良时, 因此, 能见度不良时的航行安全必须引起船舶驾驶员的高度重视, 本文从船舶驾驶员的实际工作经验出发, 探讨能见度不良水域船舶安全航行方法。

关键词: 能见度不良; 航行; 安全

中图分类号: U698 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006—7973 (2022) 04—0018—03

船舶在能见度不良水域航行, 驾驶员的视线下降, 无法直接通过视觉及时识别来船, 只能依靠雷达等导航

设备间接识别, 通过获取抽象的信息来判断来船动态, 观察不够直观、可靠, 因此能见度不良航行安全对驾驶

连接管、卸扣、钢丝绳等, 发现问题, 修复后方可施工。

(3) 采用大型专用起重船配备专用夹具进行水上安装, 该船起重能力 600T, 构件最重 400T, 加上专用夹具重 2.5T, 满足起吊条件。

(4) 定期对起重船上的船机设备, 进行维护保养, 施工前检查船机设备, 发现问题, 报告船长, 修复后方可施工。

2.4 齿形构件安装中的风险控制措施

(1) 开工前对全体人员进行一次安全生产培训, 每天施工前, 对班组人员进行班前教育、安全技术交底, 所有起重船作业人员先接受安全技术交底、操作规程交底及班前教育并经过考试合格后上岗作业。起重吊装指挥人员必须经过专业的培训并持证上岗, 且有 3 年以上的起重船作业经验^[5]。

(2) 船上轮机长和设备操作员每 3 天检查一次起重设备的结构、钢丝绳和大钩连接点。船上轮机长和设备操作员每周进行一次起重设备和锚机设备的保养维护工作。每天安装之前, 吊具指挥员对夹具进行一次全面检查, 检查内容包括: 夹具焊接点、液压系统、连接管、卸扣、钢丝绳等, 并填写检查表, 发现问题立即报告船长, 修复后方可作业^[6]。

(3) 构件安装作业过程中, 专职监控员在起重船上实施全程监控, 并填写监控记录表。施工过程中, 应保证操作人员职责明确, 在操作过程中禁止变换岗位, 在整个吊装过程中, 要听从指挥, 不得擅自离开工作岗

位。

(4) 作业中如突然发生故障, 应立即停止作业, 向负责人报告, 将设备构件卸至安全停放位置, 再对设备进行检查和修理, 不得使设备悬空过夜。禁止在作业时, 对运转部位进行修理、调整和保养等工作。

(5) 夹具收回过程中, 操纵室内的操作人员在提升夹具前向船舶负责人汇报, 判断夹具是否完全松开, 确定夹具松开后, 进行收回夹具的操作。

3 结束语

本文结合工程实践对深水航道整治工程中齿形构件安装的安全风险进行了分析, 并提出了风险控制措施。通过这些安全保障措施, 希望能够降低齿形构件安装中的各类风险, 确保工程能够顺利进行。

参考文献:

- [1] 李国强. 长江深水航道整治工程安全生产风险管理体系架构研究 [J]. 中国水运, 2019,(4):46-47.
- [2] 谢小强. 关于复杂通航环境下通航安全的思考 [J]. 中国水运 (下半月), 2021,(4):9-10.
- [3] 陶明. 水系治理与生态型水系建设措施研究 [J]. 珠江水运, 2021,(7):68-69.
- [4] 蒋乾. 起重吊装施工技术与管理 [J]. 居舍, 2020,(9):144.
- [5] 岳佳全. 如何做好施工项目的安全技术交底 [J]. 电力安全技术, 2020,(1):15-18.
- [6] 孙永强. 内河大型航道整治工程施工期施工船舶安全措施探讨 [J]. 中国水运 (下半月), 2018,(2):20-22.