

航道整治工程施工期间事故风险识别及防范分析

彭书琪

长江南京航道工程局, 江苏 南京 210000

[摘要] 文章围绕通航影响因子、通航事故树, 结合某航道整治工程实例分析了影响通航的因素, 并就自然条件影响通航环境的风险、航道条件变化相关风险(包含航道宽度、水深、弯曲度、交叉状况、导航标志物、交通量等)进行介绍, 提出全面加强施工期间的水域综合管理力度及做好安全教育工作等防范方式, 供参考。

[关键词] 航道整治工程; 施工期间; 事故风险; 通航影响因子; 综合管理

DOI: 10.33142/ec.v4i9.4480

中图分类号: U615

文献标识码: A

Accident Risk Identification and Prevention Analysis during the Construction of Channel Regulation Project

PENG Shuqi

Changjiang Nanjing Waterway Engineering Bureau, Nanjing, Jiangsu, 210000, China

Abstract: Focusing on the navigation influencing factors and navigation accident tree, combined with an example of a channel regulation project, this paper analyzes the factors affecting navigation, and introduces the risks of natural conditions affecting the navigation environment and the risks related to the change of channel conditions (including channel width, water depth, curvature, crossing conditions, navigation markers, traffic volume, etc.). It is proposed to comprehensively strengthen the comprehensive management of water area during construction and do a good job in safety education for reference.

Keywords: waterway regulation project; during construction; accident risk; navigation impact factors; integrated management

引言

航道整治是河道治理的重要组成部分, 是指在河床中建造专门的整治建筑物或其他工程措施, 用于调整河床的形态和水沙流路, 进而不断改善水流结构, 达到利用水流本身的力量冲刷航道并维持航道稳定的目的^[1]。但在航道整治工程施工期间, 容易出现多种事故, 故必须探讨识别及防范诸多风险的可行性方式。

1 影响通航的因素分析方法

1.1 通航影响因子评价标准

围绕航道整治工程施工期间事故风险进行识别作业之前, 必须明确哪些因素具备引发风险事故的几率, 且在这些因素之中, 具体的影响因子的分级排布情况。以我国某地区 12.5m 深水航道整治工程为例, 可导致该水域发生航道风险事故(无论是否处于航道整治工程施工期间)的因素包含:(1)能见度在 1000m 之下(评估标准按照全年能见度较低的天数, 分为低、较低、一般、较高、高危险度五级标准, 分别对应 15 天、15~25 天、25~40 天、40~50 天、50 天以上);(2)标准风天数(评级标准依然为五级, 下同, 对应天数分别为不足 30 天、30~60 天、60~100 天、100~150 天、150 天以上);(3)航道横流速度(0.25m/s、0.25~0.75m/s、0.75~1.25m/s、1.25~2mm/s、2m/s 以上)。此外, 还包含航道最窄处宽度与通过该航道最大船身长度之比、弯曲角状况、交叉状况、航道周围碍航物状况、每天通行交通量等因素, 受篇幅所限, 具体危险评级不再一一列出。

1.2 通航“事故树”分析

为了更加清晰、直观地分析出导致航道整治工程施工期间的易发风险事故与各项因素之间的关系, 除了通航影响因子分级评估法之外, 还可以构建通航“事故树”模型。如在本文选用的案例中, 工程所在航道整治施工期间主要发生的风险事故集中在船舶碰撞(施工船舶与正常经由航道通行的船舶发生碰撞)、船舶搁浅(两种类型的船舶均有可能搁浅)两个方面。具体而言: 导致船舶碰撞的因素为船舶失控(可细分为人为操作失误及技术设备故障)、航行环境影响(包含自然因素和航道本身通航环境因素)。导致船舶搁浅的影响因素与船舶碰撞的影响因素大同小异。由此可见, 建立通航“事故树”模型, 可直观、清晰地显示出航道整治工程施工期间事故风险的发生原因。以此为基础, 提高施工期间航道管理质量, 进而降低风险事故发生率。

2 航道整治工程施工期间事故风险识别要点梳理

2.1 自然条件影响通航环境的风险评估

航道整治工程施工期间,自然条件是影响通航环境最重要的风险因素^[2]。具体而言:第一,风力变化。船舶航行的过程中,风力的变化会影响船舶的速度,除了增减速度之外,还有可能导致船舶在于行进路线垂直的方向发生横移、倾斜、偏转等。第二,水流条件。主要受上游径流及潮汐的影响,通常在涨潮、落潮时发生明显变化。第三,能见度条件。如果出现大雾天气,导致船舶驾驶员的能见度较低,一旦雷达等探测设备也无法有效侦测到前方水域的情况,将会使船舶航行陷入危险境地。

2.2 航道条件变化相关风险评估

2.2.1 航道宽度、深度、弯曲度变化

在航道整治工程中,航道宽度、深度、弯曲度均是决定航道通行能力的基础条件(受篇幅所限,此段重点介绍宽度)。如上文提到的航道最窄处宽度与通过该航道最大船身长度之比必须达到一定标准,否则便会出现“船舶堵塞航道”的情况。在本文选用的案例中,纳入计算代表船型的排水量达到5万吨,船身全长298m。整治工程开始之前,该段航道宽度最窄处具体值为340m,二者之间的比值为1.141。按照上文介绍的通航影响因子评价标准进行评价,该数值大于“临界值1”,故该处航道的最窄处宽度与通过该航道最大船身长度之比风险因子评级为“低级”,可理解为几乎不会发生船舶堵塞航道的风险(即在极端条件下,298m长的船舶完全垂直与航道时,航道仍有“余宽”,不会出现船舶收尾均抵住航道两岸的情况)。

2.2.2 航道交叉状况变化

航道水域的交叉状况同样影响船舶通行及作业安全。在本工程中,工程所在航道与两条河流存在分段交汇处,交叉的角度分别为 54° 和 33° ,两个交汇处之间的直线距离超过10公里,故综合评判危险程度较低(不会因水域水流的相互碰撞导致船舶出现事故)。

2.2.3 导航标志物变化

开展本工程的目的在于,保持该段航道现有的滩槽格局,作为整体提振沿河两岸经济发展水平的支撑。工程竣工之后,原有的航标需进行调整,故需重新配布。经过试验,船舶通行该段航道时,航标的指向性作用十分清晰,故标志物的风险程度也“极低”。

2.2.4 交通量变化

据统计,通过本段航道的船舶类型主要分为海轮和内河船舶两大类,营运的方式为顶推运输、机动船组运输等。数据显示,在2015年~2020年的时间内,每年通行船次的增加量均超过7000次。据2020年的统计数据,工程所在航道的船舶流量达到每天370艘次,导致该航道毫无“闲暇时刻”。因此,风险评级为“高度危险”。

3 航道整治工程施工期间防范事故风险的有效方式

3.1 全面加强施工期间的水域综合管理力度

基于通航影响因子和“事故树”分析模型,明确航道整治工程施工期间的主要风险因素之后,若要避免施工期间出现船舶碰撞、船舶搁浅等事故,首先应该全面加强施工期间的水域(航道)综合管理力度。特别是施工作业船舶,如果忽视对上游径流的探查、一定距离内没有设置清晰的标志物,则很有可能导致过往船舶与之碰撞。

3.2 做好安全教育工作,提高船舶相关人员的安全意识

管理工作的主要对象是“人”,故还需做好安全教育工作,全面提高船舶作业人员的安全意识。具体而言:针对作业船舶,应细化航道整治工程安全管理章程,如每日监测上游径流、定期巡视上下游安全距离处的标志是否清晰等。面向过往船舶发布通告,使其获悉该航道某处存在施工作业船舶这一信息,并提前确定通航路线,避免碰撞。

4 结语

围绕通航影响因子评价标准,建立“事故树”分析模型的目的在于,能够清晰识别出对航道整治工程施工期间水域通航安全造成影响的风险因素。通过对这些风险因素进行全面分析,可按照风险严重程度进行排布,并做好控制。在此基础上,全面加强施工期间的水域综合管理力度,做好安全教育工作,保证工程安全、顺利地完,尽量降低通航事故发生率。

[参考文献]

[1]蔡振邦.礁石水下凿岩除礁施工技术运用分析——以榕江航道整治工程 RJ3 合同段清礁工程为例[J].珠江水运,2021(10):20-21.

[2]伊青,方佳敏.长江航道整治工程通航安全及防污染措施——以武汉段戴家洲右缘护岸加固工程为例[J].中国水运(下半月),2021,21(4):74-76.

作者简介:彭书琪(1994.12-),毕业于:河海大学文天学院,所学专业:港口航道与海岸工程,当前就职于:长江南京航道工程局,助理工程师。