

基于 M-PEC 的 航标调整作业风险定量评价方法

邹文沛, 方达

(长江芜湖航道处, 安徽 芜湖 241000)

摘要: 航标的调整关系到船舶作业的实际效果, 目前我国的航标调整时常存在较为复杂的问题, 进而造成关联性的消极影响。因此, 对基于 M-PEC 的航标调整作业风险定量评价方法进行设计。明确风险定量的综合值, 在 M-PEC 下进行航标风险权重评价结构的创建, 在此基础上进行双向风险定量评价模型的建立, 利用评语集设立实现航标调整作业风险定量的评价。最终的测试结果表明: 在相同的测试环境下, 对比于传统的测试评价方法, 本文所设计的方法最终得出的单因素风险评价价值相对较低, 表明其对于航标调整作业的风险定量评价效果相对较好, 评价误差较低, 具有一定的实际意义。

关键词: M-PEC 技术; 航标调整; 风险定量评价; 航标远程控制

中图分类号: U644

文献标识码: A

文章编号: 1006—7973 (2022) 03—0033—03

现阶段, 随着我国社会以及各个领域的充分发展, 对应的科技也被广泛应用在相关行业之中。航运事业是我国十分重要且关键的一项支柱领域, 在社会的发展下也得到了改革与创新, 而航海者在最近几年对于助航以及航标处理服务的标准以及要求也逐渐提升, 这样的变化虽然有利于技术的不断更新, 但是一定程度上对于传统的航道事业也是一种新的挑战。传统的航标事业主要以测算对比的形式来对航标的实时位置进行定位, 与此同时, 再加之固定的处理定位结构, 结合测算方法, 进一步确保航道以及航标位置的准确性。但是就目前的发展以及应用形势来看, 航道数量的增多也是影响航标定位准确性的一项重要因素。

航道增多, 对应的航标也需要增加, 这也就使得应用的环境逐渐变得复杂, 相应地对于航标的管理也要严谨, 只有意识到对应的风险, 并对其作出识别, 才能增加对应的风险识别的效果, 从而降低航运作业中事故的发生概率, 从而进一步提升航标海陆作业的安全, 对于我国航标以及海上风险管理工作具有较强的应用意义。M-PEC 是一项新的处理技术, 主要被应用在标识物的识别以及分析之上, 而对其的风险管理主要表现在航标的建设以及改造之上, 所以, 对其技术, 经济, 人为以及环境的控制都需要重新设定优化。

所以, 需要对航标调整的作业风险定量进行评价, 以此来确保调整的正确性以及准确性。需要注意的是, 在对航标控制调整的过程中, 很容易出现误差, 这也就会在无形中增加经济损失, 再加上其他因素的影响, 对船舶等大型运输设备的正常作业造成消极影响。因此,

对基于 M-PEC 的航标调整作业风险定量评价方法进行设计与分析。在较为真实的环境之下, 依照传统的评价法为基础, 进行创新建设与改造更新, 制定具有针对性的风险定量方法, 以此来进一步提升我国航标调整的整体效率以及标准, 扩大评定范围的同时, 加快相关技术的发展。

1 M-PEC 下航标调整作业风险定量评价方法

1.1 风险定量综合值明确

在进行 M-PEC 下航标调整作业风险定量评价方法的设计之前, 需要先对风险定量综合值进行明确。通常情况下, 对于航标作业风险的定量会受到较多因素的影响, 可以划分为以下几种, 分别是人为因素、设备因素、环境因素以及管理因素等。人为因素一般是由于从业人员的安全意识、安全以及应急技能、安全行为或状态来考虑的, 具有一定的主观性, 同时对于航标调整的定量评价具有较大的影响。设备因素对于航标的风险定量的评价影响相对较小, 且具有一定的关联性。一般是由于生产经营的基础设施、航标关联的运输工具以及航标调整的对工作场所进行可靠推演。对于环境因素, 对比于其他的环境, 航标、航道附近的环境因素变化较快, 影响安全生产外部要素的可知性和应对措施, 可以按洪水期、枯水期, 夏季、冬季等分别进行分析。最后是管理因素, 这部分主要与安全生产的管理机构、工作机制及安全生产管理制度合规和完备性有关。所以, 在进行风险定量综合值明确前, 需要对相关的评定等级进行设定, 具体如表 1 所示:

表1 风险定量评定等级设定

风险等级	能见度	风力	航向宽度
一级(5)	40.21	120	45
二级(4)	39.16	190	65
三级(3)	38.45	200	70
四级(2)	36.91	220	75
五级(1)	30.19	240	85

根据表1中的数据信息,最终可以完成对风险定量评定等级的设定。完成之后,依据设定的标准,进行风险定量综合值的计算,具体如公式1所示:

$$Y = 2\theta + 1.5S - \frac{1}{2} \quad (1)$$

公式1中:Y表示风险定量综合值, θ 表示风险权重,S表示定量距离,通过上述计算,最终可以得出实际的风险定量综合值。

1.2 M-PEC 下航标风险权重评价结构创建

在完成风险定量综合值的明确之后,接下来,需要在M-PEC下进行航标风险权重评价结构的创建。首先,依据上述风险定量综合值创建整体的风险评价规则,需要设计对应的风险定量评价初始模式,并进行评价范围的设定,具体如公式2所示:

$$X = \rho + \frac{W + 0.25}{3} - 1 \quad (2)$$

公式2中:X表示评价范围, ρ 表示执行定量评价系数,W表示综合航标变化范围。通过上述计算,最终可以得出实际评价范围。将其设定在初始的评价模型之中,利用M-PEC设定风险权重的模型执行规则,同时在整体的评价结构之中,结合航标风险权重,进行风险质数的对比与明确,设定M-PEC的模型评价中心值,以中心值作为模型的对比评价核心,结合得出的风险定量综合值,测算实际的执行评价范围,在M-PEC下航标风险评价结构中,进行模型数据信息的更新与重新计算,完善优化M-PEC下航标风险权重评价的结构。

1.3 建立双向风险定量评价模型

在完成M-PEC下航标风险权重评价结构的构建后,接下来,需要进行双向风险定量评价模型的建立。进行安全权重定位的设计,通常情况下,对于风险定量评价,需要置于多情况下实现,这样可以使航标在调整的过程中出现的误差最小化,同时也可以确保对应评价结果的准确性。可以先对评价的指标体系进行汇总,具体如图1所示:

根据图1中的数据信息,最终可以得出实际的指标体系。在初始模型的构建之中,将所关联的指标参数设定在模型之中,实现现实环境航标的设定。通常情况下,航标的设定以及数量的确定都是有对应标准的,所以在建立模型的过程中,依据实际的需求,对航标实现设定。依据上述得出的权重,进行评价判断矩阵的设立,

完成设立之后,将综合评价值添加在矩阵之中,依据定量评价的一致性的特征,进行航标设定中阶的验证,并计算出实际的中阶向量以及定量融合测算对比。减除定量风险的误差以及实际执行的差值,进行双向评价矩阵的设计,双向航标风险的评级都是两方面的,并且属于正反两个距离,在对航标风险测定的过程中,具有更强的可靠性以及稳定性,评价的结果也会更加准确。

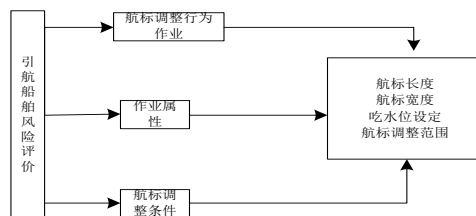


图1 评价指标体系汇总结构图

1.4 评语集设立实现航标调整作业风险定量的评价

在完成双向风险定量评价模型的建立之后,接下来,需要依据评语集设立实现航标调整作业风险定量的评价。评语集实际上是一种多向量的评价结构集,一般被应用在大型设备的标记中。本文结合M-PEC技术设计多元性的评定方法,将评语集设定在评价模型之中,将其评价标准与模型相关联,当进行航标的调整时,依据航标测算出的中心距离,进行航标的调整,随后,依据测算的差值,计算极限误差距离,调整存在的误差,消除定量距离,使航标在调整的过程中定位精准,避免出现关联性的问题。评语集的设立同时还需要与评价模型的航标风险标准相同,这样才能进一步确保最终评价结果的准确性。但是需要注意的是,评语集得出的结果需要与评价模型进行对比融合,才能确保其可靠性与正确性,最终完成对M-PEC下航标调整作业风险定量的评价。

2 方法测试

本次主要是对于M-PEC下航标调整作业风险定量评价效果进行分析与研究。测试共需要划分为两个小组,一组为传统的111评价方法,将其设定为传统111测试组;另一组为本文所设计的方法,将其设定为M-PEC评价测试组。两种方法同时进行,并且将最终得出的测试数据信息对比分析,得出结论。

2.1 测试准备

在进行测试之前,需要先进行相关的测试准备。首先,需要进行测试环境的搭建。选取A航道作为本次测试的目标对象,并且设定航道的中路段作为重点测试区域。目前阶段,A航道主要开放了6个通航桥孔,建设的规律是依据从左到右的顺序安排的,测试选用的

通航桥孔分别是 1 号、4 号和 6 号。利用专业的设备进行相关指标信息的测量,并完善记录与测算。进行航标与通航桥孔中心距离的计算,具体如公式 3 所示:

$$M=(2\phi+0.25a)-\frac{d+1}{2} \quad (3)$$

公示 3 中: M 表示航标与通航桥孔中心距离, ϕ 表示航标的极限量值, a 表示下围执行宽度, d 表示距离误差,通过上述计算,最终可以得出实际的航标与通航桥孔中心距离。将此距离作为标准的航标执行距离,桥墩与航标下围堰的宽度需要控制在 150m~250m,桥孔与航标之间的有效宽度基本可以设定为 124 m。依据上述的数据信息,接下来,还需要航标的高度进行设定,孔净空高度为 60m,根据净空高度计算航标侧方的净空宽度,具体如公式 4 所示:

$$P=\mathfrak{S}+2\alpha-\sqrt{3\frac{1}{R}} \quad (4)$$

公式 4 中: P 表示净空高度计算航标侧方的净空宽度, $\mathfrak{S}$ 表示布置距离, α 表示航标的净空中心值, R 表示顶推距离。通过上述计算,最终可以得出实际的净空高度计算航标侧方的净空宽度。航标的布置为 4 号孔与 8 号孔,将相关的航道孔与对应的航标相关联,依据航道的实际运输情况以及水流的变化速度,对航标自身的参数以及指标进行控制,完成测试环境的搭建。随后,还需要进行航标数值优化调整。为了不影响航标调整作业风险定量的评价,需要在不同的调整范围之内进行风险定量标准的设定,具体如表 2 所示:

表 2 风险定量标准设定表

测试风险定量范围	固定标准	动态变化比
200~250	+1.25-1.5	0.31
260~300	+2.25-1.65	0.41
310~350	+3.25-2.05	0.45
360~400	+3.55-2.15	0.52
410~450	+4.05-2.35	0.55

根据表 2 中的数据信息,最终可以完成对风险定量标准的设定。通过上述设定以及测算,最终可以完成测试的准备。核查测试的设备以及装置是否处于稳定的运行状态,确保不存在影响最终测试结果的外部因素,完成之后,开始测试。

2.2 测试过程及结果分析

根据上述的计算,在搭建的测试环境中进行测试。首先,设定对应数量的航标,将航标依据所计算的中心设定距离完成对应的设置。其次,建立 M-PEC 的定向标准结构,将其与航标的执行结构相关联。依据设定的标准,进行风险定量评价区域的划分,最后,依据航标的评价数据,计算最终的单因素风险评价值,具体如公式 5 所示:

$$T=\sqrt{2F+0.5\chi}-\frac{V}{3} \quad (5)$$

公式 5 中: T 表示单因素风险评价值, F 表示作业评价范围, χ 表示关联风险定量变化值, V 表示作业范围。通过上述计算,最终可以得出实际的单因素风险评价值。根据上述得出的数据信息,最终对得出的数据信息进行对比分析,具体如表 3 所示:

表 3 测试结果对比分析表

航标风险定量评价范围	传统 111 测试组单因素风险评价值	M-PEC 评价测试组单因素风险评价值
500~1000	0.31	0.13
1000~1500	0.25	0.18
1500~2000	0.39	0.09
2000~2500	0.34	0.16
2500~3000	0.29	0.11

根据表 3 中的数据信息,最终可以得出实际的测试结果:在相同的测试环境下,对比于传统的测试评价方法,本文所设计的方法最终得出的单因素风险评价值相对较低,表明其对于航标调整作业的风险定量评价效果相对较好,评价误差较低,具有一定的实际应用价值。

3 结语

综上所述,完成对基于 M-PEC 的航标调整作业风险定量评价方法的设计与分析。其实,对航标的调整通常是不稳定的,且具有一定的灵活性,在实际应用的过程中,需要在调整前,进行作业风险定量的评价与处理,评价的目的就是风险规避,所以,需要进行参考信息的汇总整合,在传统的航标调整模式中,加强航标关联的技术应用,同时结合信息技术以及互联网技术,提升整体的评价水平,扩大评价的范围,降低风险因素的产生,最终实现良好的经济效益,为我国航标的调整以及航运的作业提供更加安全的保障,推动相关行业迈入新的发展台阶。

参考文献:

- [1] 张骞予,杨家其.基于 ARERAC 评价模型的水上交通安全风险源评估[J].水运管理,2020,42(07):35-40.
- [2] 王德春,董保健.海洋石油支持船自抛设航标作业方式及风险控制[J].水运管理,2020,42(08):37-38.
- [3] 刘振东,杨善利.基于突变理论的长江分段水域通航安全评价研究[J].中国海事,2020(09):40-43.
- [4] 朱金善,黄成,马野.航道水域的船舶夜航环境风险评价[J].安全与环境学报,2019,19(01):43-48.
- [5] 孙明龙.航标风险管理中的风险评估与规避措施分析[J].中国设备工程,2019(03):212-214.
- [6] 郑幼鹏,万志华.试析航标管理中的风险评估和规避[J].人民交通,2019(03):79.