

马来西亚外海无掩护海域无动力船舶季风期间安全管理

Safety Management of Nonself Propelled Ship in Open Unshielded Sea Area during the Monsoon Season in Malaysia

闵维浩

Weihao Min

中交第三航务工程局有限公司 中国·上海 200032

China Communications Construction Company Ltd, Shanghai, 200032, China

摘要: 论文总结了在马来西亚民都鲁地区水工项目中季风期的无动力船舶安全管理经验。笔者强调了预警机制的重要性,提出了施工船舶、辅助船舶选型、辅助设施选型的具体建议,介绍了船舶应急撤离时间计算的标准,旨在增强水工项目的安全性和稳定性,特别是在极端气象条件下。该研究对于在类似地区从事类似项目的研究者和从业人员提供了有用的参考和启示。

Abstract: This article summarizes the safety management experience of nonself propelled ships during the monsoon season in Bintulu of Malaysia. The author emphasizes the importance of early warning mechanisms, provides specific recommendations for the selection of construction and auxiliary vessels, as well as auxiliary facilities. The article also introduces standards for calculating emergency evacuation times for vessels, aiming to enhance the safety and stability of Hydraulics projects, especially under extreme weather conditions. This research serves as a useful reference and inspiration for researchers and professionals involved in similar projects in comparable regions.

关键词: 民都鲁; 季风期; 船舶安全管理; 船舶应急撤离时间计算

Keywords: Bintulu; monsoon season; vessel safety management; emergency evacuation time calculation for vessels

DOI: 10.12346/etr.v6i3.9260

1 引言

马来西亚民都鲁地区是马来西亚重要的油气资源开发基地之一,同时也是二次加工产业的重要区域。随着中国“一带一路”基建的推进,该地区的海运量不断增加,水工市场前景广阔^[1]。

对于马来西亚水工项目而言,在季风期的无掩护海域中如何做好安全管理是最为重难点的课题。

在这个背景下,论文旨在总结经验教训,探讨如何在季风期的无掩护海域中进行无动力船舶安全管理。论文将借鉴前人的思考,揽众同事之力,共同探讨可行的解决方案,以增强水工项目的安全性和稳定性,并为相关领域的研究提供参考和启示。

“季风”一词来自阿拉伯语“musim”,意思是季节。穿越印度洋和阿拉伯海的古代商人用这个词来描述北半球冬季从东北吹来的交替风系统,以及北半球夏季从相反方向

吹来的西南风。马来西亚的天气特点是两种季风制度,即从5月下旬到9月开始的西南季风和从11月到次年3月的东北季风。东北季风带来大雨,特别是马来西亚半岛东海岸,砂拉越以西和沙巴以东的州,而西南季风相对干燥。这两个季风之间的过渡期被称为季风间阶段。民都鲁地区主要受东北季风影响^[2]。

无动力船舶,按照法规释义即“非机动船”,此类船舶又分为有人非机动船和无人非机动船,两者在消防安全、救生设备、无线电通信、安全管理体系等方面有不同的要求。本文着重关注有人非机动船^[3]。

2 风险分析

民都鲁(Bintulu)位于马来西亚东部,地处赤道区域,受赤道低气压带控制,气候炎热,终年高温多雨。在一年中,气温通常在24°C到34°C之间变化,极少低于23°C或高于

【作者简介】闵维浩(1992-),男,中国浙江杭州人,本科,工程师,从事安全环保管理、应急管理及信息化研究。

34℃。气温日变化比年变化大，日温差可达 10℃~15℃。

该区域施工受波浪流速影响较少，主要受涌浪和风的影响。

该地区为东北季风，季风期为每年的十一月至翌年二月，季风期海面涌浪大，降水量增多。月最大降雨量出现在 1 月份前后，达 460mm（月最少降雨量出现在 7 月份前后，为 150mm）。季风期海面涌浪大，且多为长波，对打桩船等大型船机设备作业影响很大。该地区潮型为全日潮。

可造成的风险类型：因突风、极端涌浪导致的船体破损进水、船舶火灾、船舶关键设备故障、船舶意外排油、船舶沉没、污染海洋、人员伤亡及财产损失等。

3 安全管理

3.1 预警机制及撤离标准

项目部应与当地灾难委员会、气象及水利监测站等有关部门建立联系，动态关注雨情变化，及时准确地掌握雨情、水情和风暴潮预报警报。

建议避风锚地：民都鲁港（马来语名：Pelabuhan Bintulu，英文名：BINTULU PORT）距离笔者项目位置 7 公里，为民都鲁地区唯一外海避风锚地。

内河港口因水深及潮位原因，难以满足大型施工船舶避风需求。

推荐的气象预报网站：

（以下网站均在实践验证中证实了可靠程度。）

政府气象预警：

<https://m.met.gov.my/forecast/marine/waters/Co502/>。

台风预警：

<http://www.wztf121.com/>。

当地气象网站：Weather forecast for Bintulu | Local | Malaysia

<https://www.myweather2.com/City-Town/Malaysia/Bintulu.aspx>。

（较多用于大型船舶）Malaysia Surf Map – Wind and Wave forecasts

https://www.surf-forecast.com/weather_maps/Malaysia?hr=3&over=none&symbols=breaks.forecast.rating&type=nav。

（较多用于交通船）Windy: Bintulu weather forecast

<https://www.windy.com/3.323/113.101/waves?waves,2.459,112.535,6>。

当地气象网站：

Marine weather forecast for Pelabuhan Bintulu | Marine | Malaysia, Global Ports

<https://www.myweather2.com/Marine/Global-Ports/Malaysia/Pelabuhan-Bintulu.aspx>。

推荐撤离标准：撤离标准应由项目部领导班子、船舶调度、船长根据涌浪及天气水文条件综合研判，并应具体建立船舶撤离目录、顺序、配套设备设施、社会资源等详表。

笔者项目以 8 级风、1.0m 以上浪高为红线；该红线以

内可以进行原地抗风，超出红线时必须进行撤离。

3.2 施工船舶选型建议

笔者在此分享笔者项目部分施工船舶选型及参数，选型船舶均在季风期经过实践验证，不仅能够满足项目的基本需求，还具有可靠性、成本效益、环保性和安全性等多方面的优势，可供优先参考，如表 1 所示。

表 1 船舶选型表

序号	船舶类型	船舶规格型号	锚规格型号 / 数量
1	平板驳	2000T	无
2	打桩船	93 米桩架	10T 海军锚 / 8 5T 海军锚（前穿心）/ 2
3	搅拌船	1200m ³	7T 海军锚 / 8 9T 备用海军锚 / 1
4	起重船 / 平板驳	4000T (300 吨履带吊)	3T 海军锚 / 4
5	起重船 / 平板驳	2000T（可搭配 55T、130T、180T 履带吊）	3T 海军锚 / 4
6	PHC 桩驳	8000T	10T 海军锚 / 1
7	PHC 桩驳	5000T	10T 海军锚 / 1
8	平板驳	2000T	3T 海军锚机 / 4
9	登陆艇	600+600P 双柴油发动机	1T 霍尔锚 / 1
10	拖轮	1600 匹柴油发动机	
11	拖轮	2400 匹柴油发动机	
12	锚艇	25 吨锚机	
13	锚艇 / 拖轮	45 吨锚机；2000 匹柴油发动机	
14	交通船	12 人座 250P+250P 双汽油发动机	
15	交通船	12 人座 600P 柴油发动机	

3.3 辅助船舶选型参考标准

辅助船舶的选型需要根据具体的施工要求来进行考虑。通常，辅助船舶在配合打桩船、搅拌船、起重船等施工作业时，需要考虑动力和推力需求、操纵性能、耐用性和稳定性、牵引和锚定能力、通信设备、安全设备、载重能力、操纵员培训和经验等诸多维度需求。

辅助船舶选型是一个关键的决策，如果选型不当可能会带来一些潜在风险和问题，例如：导致施工进度延误或无法完成工程；引发事故、碰撞或其他危险情况，危及船员的生命和财产；主力船舶的意外损坏；可能导致环境污染或其他负面影响；可能导致法律合规问题；可能需要额外的资金用于改进或更换船舶，导致成本增加等。

3.3.1 交通船选型参考标准

施工工程中应配备两艘及以上交通船，仅作为应急救援船舶时可仅配备一艘。

配备至少一艘双汽油发动机交通船，马力不小 200P+200P，核载人数建议为大于 9 人，最大时速约为 45 节。

配备柴油发动机交通船时，马力不小于600P，最大航速不小于7节，可用于临时协助顶托。（柴油）交通船应具备一定的载重能力和储藏空间，用于携带各种设备、工具和材料。

3.3.2 拖轮选型参考标准

拖轮抗风等级不得小于8级。

拖轮总马力不得小于1800P（双发动机为宜），作为应急拖轮时应大于2000P。

3.3.3 锚艇选型参考标准

锚艇抗风等级不得小于8级。

锚艇总马力不得小于1400P（双发动机为宜）。

锚艇起锚能力不低于12T，起锚速率不低于10M/min。

3.3.4 登陆艇选型参考标准

登陆艇总马力不小于1200P（双发动机为宜），自带霍尔锚不小于1T。

3.4 辅助设施选型参考标准

3.4.1 临时锚点设置参考标准

应在安全海域（确保水深、底质、潮汐、海流、风向等因素都适合锚泊）设置足够数量的临时锚点。

临时锚点起锚钢丝绳直径应不小于36MM，长度不小于3倍水深。

临时锚点起锚卡环规格不小于25T。

3.4.2 锚机选型参考标准

锚机选型根据船舶的类型和用途，需要选择合适的锚机类型，如电动锚机、液压锚机、手动锚机等，选择的类型应与船舶的动力系统和用途相匹配。

民都鲁地区新增锚机主要用于驳船改造，市场以液压锚机为主。

锚机起重能力不应小于15T，起锚速率参考锚艇标准。

3.4.3 锚选型参考标准

锚的选型应与船舶的类型和大小相匹配。不同类型的船舶可能需要不同种类和尺寸的锚。此处应尽量以船舶设计为标准。笔者主要针对驳船改造所需，综合考虑项目预算、锚泊地点的水深、底质、潮汐、海流和风力等因素，对锚的选型分享经验。

驳船设置4个锚机时，船头宜采用海军锚，海军锚不小于3T；船尾可采用霍尔锚，霍尔锚不小于3T。

5000T及以上驳船配备单个海军锚时，海军锚不得小于10T。

5000T以下驳船可不配备锚机，但船用缆绳直径不得小于70MM（100MM为宜），缆绳长度不得小于50M。

3.5 船舶应急撤离时间计算参考标准

笔者收集统计了所在项目2022、2023年度共计7次船舶全部撤离的起锚和拖航数据。

（单程拖航总距离4海里，平均气温28℃，风速小于6级）

笔者的经验公式如下：

锚艇和拖轮选型应符合本文所述要求。（单船平均拖航

时间大于起锚、抛锚时间。）

通过合理安排锚艇和拖轮的配合使用，可得从第一艘起锚到最后一艘抛锚完成最小时间T（单位：MIN）。

$$f(T) = \begin{cases} k * [8 * G + D * (45 * S1 + 60 * S2 - 15)] / B, & \text{if } A = 1, B >= 1 \\ k * \text{MAX}[5 * G, D * (45 * S1 + 60 * S2 - 15)] / B, & \text{if } A = 2, B >= 1 \\ k * \text{MAX}[8 * G / A, D * (45 * S1 + 60 * S2 - 15)] / B, & \text{if } A >= 3, B >= 1 \end{cases}$$

式中：

G——锚质量总和（单位：吨）（由无动力船舶自行起锚抛锚的不列入）；

S1——2000T级无动力施工船与驳船数量之和（单位：数量）；

S2——大于2000T级无动力施工船舶数量之和（单位：数量）；

D——拖航单程距离（单位：海里）；

A——锚艇数量；

B——拖轮数量；

K——项目系数（取1）。

拖航时间还会受到政策、过程管理中船员熟练度、天气和气象条件、港口或避风锚地的拥挤度、需要考虑其他船舶的存在和航行路线等诸多方面的影响，应根据实际情况调整项目系数k值。

注意：民都鲁地如需进港避风要提前一天预约，进港提前一个小时跟代理申请并明确拖轮船名，被拖船船名，进港时间，辅助传播船名等信息。根据池地里区域划分规范停泊。出港时亦要履行出港申请手续。

为确保作业安全，辅助船舶应配备必要的安全设备，如救生设备、火警报警系统等。

4 结语

季风期的无动力船舶安全管理对于马来西亚水工项目的重要性不言而喻，本论文详细分析了地理气候特点，明确了在季风期可能面临的各种风险类型，提出了在施工中应采取的安全管理措施，如撤离标准的设立以及北斗系统在预警、船舶定位监控和应急通信等方面的应用。针对施工船舶和辅助船舶的选型、辅助设施选型标准进行明确，为相关决策提供了依据。在实践中验证的经验公式为从第一艘起锚到最后一艘抛锚完成的最小时间提供了参考。

通过对水工项目中季风期无动力船舶安全管理的全面探讨，为类似项目的从业人员提供了实用的指南和启示，有助于提高项目的安全性、稳定性和应急响应能力。希望这些经验和建议能够为未来类似项目的实践提供有益的借鉴。

参考文献

- [1] “一带一路”国际合作高峰论坛成果清单(中国同蒙古国、新加坡、东帝汶、马来西亚、缅甸等国签署政府间“一带一路”合作谅解备忘录)[Z].
- [2] Malaysian Meteorological Department.What is monsoon?[Z].
- [3] 中国海事.“无动力船舶”安全管理不容小视[EB/OL].