



中国船级社

船舶抗风浪能力评估 指南

2026

(报批稿)

中国船级社上海规范研究所

2026年3月

目 录

第1章 通 则	3
第1节 一般规定	3
第2章 船舶抗风、浪能力评估	5
第1节 一般规定	5
第2节 航行状态抗风、浪能力评估	6
第3节 作业状态抗风、浪能力评估	11
第4节 船舶抗风、浪能力的修正	12
第5节 其他未规定船舶的抗风、浪能力评估程序	13
第6节 船舶单次航行的抗风、浪能力评估程序	14
第3章 典型风险模式的评估方法	15
第1节 瘫船状态抗倾覆能力评估	15
第2节 谐摇运动及上浪评估	16
第3节 参数横摇评估	16
第4节 纯稳性丧失评估	17
第5节 风、浪和流中阻力评估	18
第6节 最小装机功率/维持操纵性评估	18
附录1 符合性声明（模板）	20
附录2 船舶抗风、浪能力评估报告样本	22

第1章 通则

第1节 一般规定

1.1.1 目的

1.1.1.1 《船舶抗风浪能力评估指南》（以下简称本指南）旨在为船舶航行或作业过程中的抗风能力和抗浪能力提供系统性的评估方法，评估结果可用于指导船舶规避风、浪可能导致的事故风险。本指南基于事故案例和作业需求开展风险评估，确定应考虑的事故模式或风险因素，通过开展数值预报或评估，确定船舶理论上能够安全航行或作业的风浪条件及其航行操作限制，以此评估船舶的抗风和抗浪能力，供船长或相关方参考，为降低船舶航行或作业过程中受到风、浪因素引起的事故风险提供必要的技术依据。

1.1.1.2 本指南系基于海事事故调查及理论研究得出的船舶在风、浪中航行/作业的事故风险、船舶水动力学理论研究成果、数值模拟工具成熟度以及工程适用性综合制定。反映了现阶段对于船舶抗风、浪能力评估的认知水平。评估的抗风和抗浪能力结果不能完全涵盖所有的事故风险因素的影响。

1.1.1.3 受环境条件、船舶自身状态、人为因素及其他因素的影响，参照本指南评估的抗风、浪能力（及相应的航行操作限制）操船，不代表可以完全避免船舶在恶劣海况下航行时发生失稳、大幅运动、严重上浪进水、设备损坏乃至倾覆等事故，也不能解除船长对于船舶航行安全所负有的责任。

1.1.2 适用范围

1.1.2.1 本指南主要适用于在海上或内河水域航行或作业的排水型货船，包括小型船舶、游艇以及渔船等。

1.1.2.2 本指南未作规定者，经申请，将另作规定或给予特殊考虑。

1.1.2.3 经申请，按照本指南相关要求评估抗风、浪能力的船舶，可申请签发符合性声明。符合性声明有效期应符合 2.4.1.6 的要求。

1.1.3 定义

1.1.3.1 除另有规定外，本指南有关定义如下：

- (1) 货船：系指非客船的任何船舶。
- (2) 小型船舶：系指船长 20m 以下的排水型货船。
- (3) 高速船舶：系指最大航速或设计航速所对应的航速弗汝德数大于等于 0.3 的船舶。
- (4) 风险因素：系指船舶在航行或作业中存在的、可能单独或通过耦合反应引起事件事故的各类风险点。
- (5) 风险模式：系指船舶在航行或作业中可能引起事故的物理现象及其过程。
- (6) 数值计算：系指计算机辅助水动力计算，采用现代计算流体动力学软件/程序进行求解，软件/程序可以基于势流理论方法或者粘流理论(CFD)方法。数值计算所用的方法或数值模型已通过水池试验结果验证的前提下，可等同于水池试验予以接受。
- (7) 水池试验：系指在水池中开展的波浪中船舶运动响应或静水中船舶阻力的模型试验。
- (8) 风洞试验：系指在风洞中开展的确定船舶风倾力矩的模型试验。
- (9) 船舶理论抗风、浪能力：系指考虑特定风险因素采用许可的定量预报方式获得的典型风险模式下可能导致船舶发生危险的临界风速、波高及相应的航行限制条件。

(10) 船舶抗风、浪能力：系指供船长或相关方参考的，基于修订后的船舶理论抗风、浪能力评估结果给出的在船舶航行、作业过程中用于规避或降低事故风险的临界风速、波高及相应的航行限制条件。

(11) 最大航速：系指 SOLAS 公约第 II-1/3.14 条定义的最大营运前进航速。

1.1.4 解释

1.1.4.1 本指南由中国船级社（CCS）负责解释。

1.1.5 图纸资料

1.1.5.1 如申请对核定的船舶抗风、浪能力签发符合性声明，应将下列图纸资料提交 CCS 备查或批准：

- (1) 船舶型线图和型值表；
- (2) 船舶总布置图；
- (3) 船舶装载手册或稳性报告；
- (4) 船舶舱容表；
- (5) 船舶典型横剖面结构图；
- (6) 集装箱货物系固手册和集装箱的装载布置图（如有时）；
- (7) 舳龙骨结构图（如有时）；
- (8) 风力助推装置图纸以及帆、帆索及桅杆布置图、帆艇桅索拉板布置图、帆艇桅杆与艇体结构的链接图等（如有时）；
- (9) 船舶抗风、浪能力评估报告；
- (10) 船舶抗风、浪能力评估软件（如有时）。

第2章 船舶抗风、浪能力评估

第1节 一般规定

2.1.1 一般要求

2.1.1.1 为了评估船舶航行或作业状态的抗风、浪能力，应根据船舶可能导致发生事故的风险因素，确定风险模式后，采用数值计算或水池试验和/或风洞试验，通过定量预报方式评估船舶在典型风险模式下抵御风、浪造成危害的能力，确定船舶理论抗风、浪能力。

2.1.1.2 基于定量预报结果得到的理论抗风、浪能力，应考虑定量预报产生的误差以及船舶受到累计运营时间、船舶设计因素、船舶装载与系固因素、操作与管理因素及设备性能与维护等因素所导致的船舶理论抗风浪能力的下降，合理评估船舶抗风、浪能力。

2.1.1.3 本指南对于理论抗风、浪能力的评估不考虑主动减摇装置的作用。

2.1.1.4 如采用粘流理论方法软件/程序开展数值计算，船舶抗风、浪能力评估报告编制方应具备足够的计算能力满足各风险模式评估的精度要求。应提供不少于5艘实船（不允许采用学术研究标准模型船替代）的计算案例，以及计算结果和模型试验或实船试航结果的精度对比，以表明报告编制方具备足够的计算能力。

2.1.1.5 船舶抗风、浪能力评估可以针对预先设计的装载情况或作业情况开展并以评估报告形式呈现，也可以采用机理模型或代理模型针对实际装载情况或作业情况开展评估并以船载/岸基软件形式呈现。

2.1.2 船舶装载情况

2.1.2.1 对于航行状态，应评估典型装载情况下的船舶抗风、浪能力。

- (1) 对于货船，典型装载情况应至少包括满载出港工况、排水量最小的到港装载工况和GM值最小的典型装载情况；
- (2) 液货船应考虑50%装载情况；
- (3) 开体/开底泥驳船的装载情况应做特殊考虑；
- (4) 游艇应至少包括满载人员的装载情况；
- (5) 对于结冰装载情况（如有时）建议予以考虑；
- (6) 对于非货船，如典型装载情况差异较小，可根据实际情况选择代表性的装载情况；
- (7) 可根据需要评估特定的实际装载情况作为补充。

2.1.2.2 对于作业状态，应评估假定的典型作业情况下的船舶抗风、浪能力。

- (1) 典型作业情况应至少包括接近船舶作业能力上限的情况；
- (2) 可根据需要评估特定实际作业情况作为补充。

2.1.3 环境条件及航行条件

2.1.3.1 抗浪能力评估应采用长峰不规则波，有义波高计算范围应覆盖船舶抗浪能力的上限，波高步长对于海船最大可取为1.0m，对于其他船型应选取适当的更小步长；平均跨零周期计算范围应根据航行水域的波浪散布统计数据，考虑出现概率合理选取，周期步长取为1s。波浪谱应采用ITTC双参谱。对于沿海航区和遮蔽航区，也可采用JONSWAP谱。对于内河水域，当缺乏波浪散布统计数据时，平均跨零周期可参考沿海航区统计数据选取。

2.1.3.2 对于参数横摇和纯稳性丧失的评估，长峰不规则波可以采用等效波理论进行简化处理。

2.1.3.3 对于航行状态的评估，应评估船舶不同航速和浪向时遭遇不规则波时的航行风

险。其中，顶浪定义为 180 度，尾随浪定义为 0 度。

- (1) 对于瘫船状态下抗倾覆能力评估：
 - ① 航速取为零航速；
 - ② 浪向取 90 度（横浪）；
 - ③ 风向取 90 度（横风）。
- (2) 对于谐摇运动和上浪评估：
 - ① 航速范围应包括零航速至服务航速，并至少评估 2 个中间航速；
 - ② 浪向应至少包括 150 度、120 度和 90 度；
 - ③ 上浪评估还应包括 180 度和 0 度。
- (3) 对于参数横摇评估：
 - ① 航速范围应包括零航速至服务航速，并至少评估 4 个中间航速；
 - ② 浪向应包括 180 度和 0 度。
- (4) 对于纯稳性丧失评估：
 - ① 航速取为最大航速或设计航速，如按最大航速或设计航速航行无法满足要求，则应计算确定满足本条要求的最大航速，并制定航行操作限制；
 - ② 浪向取为 0 度。
- (5) 对于最小装机功率/维持操纵性评估：
 - ① 航速应至少取为 2kn；浪向应至少包括 180 度和 150 度；
 - ② 对于无人船舶，航速应至少取为 5kn。

2.1.3.4 对于作业状态的评估，应根据作业场景评估适当的航速和浪向时遭遇不规则波时的作业风险。

2.1.3.5 对于拖航作业评估：

- (1) 航速应根据拖航作业设计航速选取，该航速应能够确保船舶维持最低限度的操纵性；
- (2) 浪向应至少包括 180 度；
- (3) 流向可取为 180 度，流速可取 0.5m/s。

第 2 节 航行状态抗风、浪能力评估

2.2.1 海上航行船舶

2.2.1.1 评估海上航行船舶抗风、浪能力一般应考虑的基础性风险因素至少包括：瘫船状态时风、浪联合作用导致横摇过大/倾覆或稳性不足。并应根据不同船型特殊考虑主要风险因素和次要风险因素。

2.2.1.2 对于海上航行船舶航行状态的抗风、浪能力，根据基础性风险因素，应评估的典型风险模式至少包括：瘫船状态抗倾覆能力。

2.2.1.3 对于干货船、散货船和砂船，评估抗风、浪能力应特殊考虑的主要风险因素至少包括：

- (1) 航行中遭遇波浪后发生谐摇运动导致横摇过大或加速度过大，可能导致固体货物系固失效移位、散装固体货物移位、舱口盖移动破坏密性，引起上浪/进水、稳性丧失乃至船体遭货物撞击破损，最终发生倾覆或沉没，或者可能导致人员受伤；
- (2) 顶浪/尾随浪、斜浪或者遭遇横浪时发生谐摇运动产生持续上浪，货舱或其他被破坏的水密结构处（机舱）大量进水后导致沉没或翻扣。

2.2.1.4 对于干货船、散货船和砂船航行状态的抗风、浪能力，根据应特殊考虑的主要风险因素，应评估的典型风险模式至少包括：谐摇运动和上浪。

2.2.1.5 对于干货船、散货船和砂船，评估抗风、浪能力建议特殊考虑的次要风险因素主要包括：

- (1) 顶浪或尾随浪航行时发生参数横摇导致的横摇过大或加速度过大，导致固体货物系固失效移位、散装固体货物移位、舱口盖移动破坏密性，引起上浪/进水、稳性失稳乃至船体遭货物撞击破损，最终发生倾覆或沉没；
- (2) 在尾随浪中航行时纯稳性丧失导致的稳性丧失。

2.2.1.6 对于干货船、散货船和砂船航行状态的抗风、浪能力，根据次要风险因素，建议评估的典型风险模式包括：参数横摇和纯稳性丧失。

2.2.1.7 对于集装箱船或载运集装箱的其他干货船，评估抗风、浪能力应特殊考虑的主要风险因素至少包括：

- (1) 航行中遭遇波浪后发生谐摇运动导致横摇过大或加速度过大，可能导致集装箱系固失效，引起集装箱损坏、掉落至甲板或落水可能造成船体结构、设备设施等损坏，或者可能导致人员受伤；
- (2) 顶浪或尾随浪航行时发生参数横摇导致的横摇过大或加速度过大，可能导致集装箱系固失效，引起集装箱损坏、掉落至甲板或落水可能造成船体结构、设备设施等损坏，或者可能导致人员受伤；
- (3) 在尾随浪中航行时纯稳性丧失导致的稳性丧失。

2.2.1.8 对于集装箱船或载运集装箱的其他干货船航行状态的抗风、浪能力，根据应特殊考虑的主要风险因素，应评估的典型风险模式至少包括：谐摇运动、参数横摇和纯稳性丧失。

2.2.1.9 对于敞口集装箱船，除 2.2.1.7 规定的主要风险因素外，评估抗风、浪能力应特殊考虑的主要风险因素还应包括：顶浪/尾随浪、斜浪或者遭遇横浪时发生谐摇运动产生持续上浪，从货舱大量进水后导致沉没或翻扣。

2.2.1.10 对于敞口集装箱船航行状态的抗风、浪能力，根据 2.2.1.9 规定的应特殊考虑的主要风险因素，应评估的典型风险模式包括：上浪。

2.2.1.11 对于滚装船和车辆运输船，评估抗风、浪能力应特殊考虑的主要风险因素至少包括：

- (1) 航行中遭遇波浪后发生谐摇运动导致横摇过大或加速度过大，可能导致系固失效货物移动，引起稳性失稳、货物撞击起火乃至船体遭货物撞击破损，最终发生倾覆或沉没；
- (2) 顶浪或尾随浪航行时发生参数横摇导致的横摇过大或加速度过大，可能导致系固失效货物移动，引起稳性失稳、货物撞击起火乃至船体遭货物撞击破损，最终发生倾覆或沉没；
- (3) 在尾随浪中航行时纯稳性丧失导致的稳性丧失。

2.2.1.12 对于滚装船和车辆运输船航行状态的抗风、浪能力，根据应特殊考虑的主要风险因素，应评估的典型风险模式至少包括：谐摇运动、参数横摇和纯稳性丧失。

2.2.1.13 对于近海供应船、守护船、调查船、科考船、搜救船和公务船等工作船型，评估抗风、浪能力应特殊考虑的主要风险因素至少包括：

- (1) 航行中遭遇波浪后发生谐摇运动导致横摇过大或加速度过大，导致人员无法稳定行动或站立，容易发生人员伤亡事故；
- (2) 顶浪或尾随浪航行时发生参数横摇导致的横摇过大或加速度过大，导致人员无法稳定行动或站立，容易发生人员伤亡事故；
- (3) 在尾随浪中航行时纯稳性丧失导致的稳性丧失。

2.2.1.14 对于近海供应船、守护船、调查船、科考船、搜救船和公务船等工作船型航行

状态的抗风、浪能力，根据应特殊考虑的主要风险因素，应评估的典型风险模式至少包括：谐摇运动、参数横摇和纯稳性丧失。

2.2.1.15 对于液货船，评估抗风、浪能力应特殊考虑的主要风险因素至少包括：航行中遭遇波浪后发生谐摇运动导致横摇过大或加速度过大，可能导致货物剧烈摇晃引发失稳或结构损坏，也可能导致人员无法稳定行动或站立，容易发生人员伤亡事故；

2.2.1.16 对于液货船航行状态的抗风、浪能力，根据应特殊考虑的主要风险因素，应评估的典型风险模式至少包括：谐摇运动。

2.2.1.17 对于液货船，评估抗风、浪能力建议特殊考虑的次要风险因素至少包括：

(1) 顶浪或尾随浪航行时发生参数横摇导致的横摇过大或加速度过大，可能导致货物剧烈摇晃引发失稳或结构损坏，也可能导致人员无法稳定行动或站立，容易发生人员伤亡事故；

(2) 在尾随浪中航行时纯稳性丧失导致的稳性丧失。

2.2.1.18 对于液货船航行状态的抗风、浪能力，根据次要风险因素，建议评估的典型风险模式包括：参数横摇和纯稳性丧失。

2.2.1.19 对于小型船舶和高速船舶，评估抗风、浪能力应特殊考虑的主要风险因素至少包括：

(1) 航行中遭遇波浪后发生谐摇运动导致横摇过大或加速度过大，可能导致人员无法稳定行动或站立，容易发生人员伤亡事故，乃至可能导致的侧翻倾覆；

(2) 航行中遭遇波浪后发生谐摇运动产生持续上浪，导致密性破坏后进水；

(3) 在尾随浪中航行时纯稳性丧失导致的稳性丧失。

2.2.1.20 对于小型船舶和高速船舶航行状态的抗风、浪能力，根据应特殊考虑的主要风险因素，应评估的典型风险模式至少包括：谐摇运动、上浪和纯稳性丧失。

2.2.1.21 对于小型船舶和高速船舶，评估抗风、浪能力建议特殊考虑的次要风险因素至少包括：顶浪或尾随浪航行时发生参数横摇导致的横摇过大或加速度过大，可能导致人员无法稳定行动或站立，容易发生人员伤亡事故，乃至可能导致的侧翻倾覆。

2.2.1.22 对于小型船舶和高速船舶航行状态的抗风、浪能力，根据次要风险因素，建议评估的典型风险模式包括：参数横摇。

2.2.1.23 对于小型无人船舶，评估抗风、浪能力应特殊考虑的主要风险因素至少包括：

(1) 航行中遭遇波浪后发生谐摇运动导致横摇过大或加速度过大，可能导致关键设备无法工作甚至损坏，乃至可能导致的侧翻倾覆；

(2) 航行中遭遇波浪后发生谐摇运动产生持续上浪，导致密性破坏后进水；

(3) 在尾随浪中航行时纯稳性丧失导致的稳性丧失；

(4) 波浪增阻过大被动失速或出现飞车现象可能导致船舶装机功率无法维持最低航速或丧失维持操纵性的能力。

2.2.1.24 对于小型无人船舶航行状态的抗风、浪能力，根据应特殊考虑的主要风险因素，应评估的典型风险模式至少包括：谐摇运动、上浪、纯稳性丧失和最小装机功率/维持操纵性。

2.2.1.25 对于小型无人船舶，评估抗风、浪能力建议特殊考虑的次要风险因素至少包括：顶浪或尾随浪航行时发生参数横摇导致的横摇过大或加速度过大，可能导致关键设备无法工作甚至损坏，乃至可能导致的侧翻倾覆。

2.2.1.26 对于小型无人船舶航行状态的抗风、浪能力，根据次要风险因素，建议评估的典型风险模式包括：参数横摇。

2.2.1.27 船舶出于提高能效的考虑可能采用较小储备功率的主机，或出于执行特定任务需求需要在相对恶劣的风、浪条件下航行，波浪增阻所导致的船舶失速有可能导致船舶在风、

浪中航行时存在无法维持最低航速的可能性。此外，船舶发生大幅运动出现飞车现象可能导致丧失维持操纵性的能力。上述现象将严重威胁船舶航行安全，因此应根据船舶的风险识别，开展最小装机功率/维持操纵性评估。

2.2.1.28 对于小型船舶、高速船舶和小型无人船舶，如因特殊需要，存在尾随浪中高速行驶的可能，如航速弗汝德数大于等于 0.3，还应考虑发生骑浪/横甩现象导致船舶发生丧失控制乃至倾覆所带来的额外风险。

2.2.2 内河航行船舶

2.2.2.1 评估内河航行船舶抗风、浪能力应考虑的主要风险因素主要包括：

- (1) 瘫船状态时风、浪联合作用导致横摇过大/倾覆或稳性不足；
- (2) 航行中遭遇波浪后发生谐摇运动导致横摇过大或加速度过大，导致散装货物移动，引发集装箱系固失效、集装箱掉落，乃至可能导致的侧翻倾覆；
- (3) 顶浪/尾随浪、斜浪航行时或者瘫船状态遭遇波浪后发生谐摇运动产生持续上浪，货舱或其他被破坏的水密结构处大量进水后导致沉没或翻扣。

2.2.2.2 对于内河航行船舶航行状态的抗风、浪能力，根据主要风险因素，应评估的典型风险模式至少包括：瘫船状态抗倾覆能力、谐摇运动和上浪。

2.2.2.3 对于在一些特定水域航行的内河航行船舶，有必要采取适当措施考虑航行水域地理环境可能产生的狭管效应所带来的额外风险。

2.2.2.4 对于内河航行船舶，典型风险模式的评估应根据其航行水域适当考虑有限水深的影响。

2.2.3 游艇

2.2.3.1 评估游艇抗风、浪能力应考虑的主要风险因素主要包括：

- (1) 瘫船状态时风、浪联合作用导致横摇过大/倾覆或稳性不足；
- (2) 航行中遭遇波浪后发生谐摇运动导致横摇过大或加速度过大，可能导致人员无法稳定行动/站立，容易发生人员伤亡事故，乃至可能导致的侧翻倾覆；
- (3) 航行中遭遇波浪后发生谐摇运动产生持续上浪，可能导致密性破坏后进水。

2.2.3.2 对于游艇航行状态的抗风、浪能力，根据主要风险因素，应评估的典型风险模式至少包括：瘫船状态抗倾覆能力、谐摇运动和上浪。

2.2.3.3 评估游艇抗风、浪能力建议考虑的次要风险因素主要包括：

- (1) 在尾随浪中航行时纯稳性丧失导致的稳性丧失；
- (2) 顶浪或尾随浪航行时发生参数横摇导致的横摇过大或加速度过大，可能导致人员无法稳定行动/站立，容易发生人员伤亡事故，乃至可能导致的侧翻倾覆。

2.2.3.5 对于游艇航行状态的抗风、浪能力，根据次要风险因素，建议补充评估的典型风险模式包括：纯稳性丧失和参数横摇。

2.2.4 渔船

2.2.4.1 评估渔船抗风、浪能力应考虑的主要风险因素主要包括：

- (1) 瘫船状态时风、浪联合作用导致横摇过大/倾覆或稳性不足；
- (2) 航行中遭遇波浪后发生谐摇运动导致横摇过大或加速度过大，可能导致渔具和渔获发生移动，以及进一步可能导致的侧翻倾覆。

2.2.4.2 对于渔船航行状态的抗风、浪能力，根据主要风险因素，应评估的典型风险模式至少包括：瘫船状态抗倾覆能力和谐摇运动。

2.2.4.3 评估渔船抗风、浪能力建议考虑的次要风险因素主要包括：

- (1) 尾随浪中航行可能发生纯稳性丧失、参数横摇导致失稳或横摇过大,可能导致倾覆;
- (2) 航行中遭遇波浪后发生谐摇运动产生持续上浪, 导致密性破坏后进水。

2.2.4.4 对于渔船航行状态的抗风、浪能力, 根据次要风险因素, 建议补充评估的典型风险模式包括: 纯稳性丧失、参数横摇和上浪。

2.2.4.5 渔船航行状态应考虑渔具在甲板上装载的影响。

2.2.4.6 如因特殊需要, 存在尾随浪中高速航行的可能, 还应考虑航速弗汝德数大于等于 0.3 时发生骑浪/横甩现象导致船舶发生丧失控制乃至倾覆所带来的额外风险。

2.2.5 安装风力助推装置船舶

2.2.5.1 评估安装风力助推装置船舶抗风、浪能力应考虑的特殊风险因素主要包括: 风力助推装置出现机械故障无法收起或控制, 导致船舶承受额外气动力或风倾力矩作用。

2.2.5.2 应在船舶典型风险模式的评估中, 叠加考虑风力助推装置特殊风险的不利影响。气动力应采用风洞试验或经认可的数值计算确定。

2.2.6 船舶锚泊和走锚

2.2.6.1 船舶处于锚泊状态和走锚状态的抗风、浪能力可根据其风险因素进行特殊考虑。

2.2.6.2 船舶处于锚泊状态时, 如无法较准确考虑锚系作用, 出于简化考虑至少应近似视为一种特殊的零航速航行状态, 参照航行状态评估锚泊状态的抗风、浪能力。

2.2.6.3 如下锚方式可能让船舶随着浪向发生漂移和艏向改变, 即产生风标效应, 应考虑初始遭遇横向涌浪对船舶的不利影响。

2.2.6.4 船舶处于走锚状态时, 评估抗风、浪能力应特殊考虑的风险因素至少包括: 波浪增阻过大被动失速或出现飞车现象可能导致船舶推力不足, 无法维持船位。

2.2.6.5 对于船舶处于走锚状态时的抗风、浪能力, 根据应考虑的风险因素, 应评估的典型风险模式至少包括: 最小装机功率/维持操纵性。

不同船型风险评估模式

表 2.2

	船型	基础性风险模式 (基本要求)	特殊风险模式		备注
			主要风险模式 (基本要求)	次要风险模式 (建议要求)	
1	干货船、散货船和砂船	A	B, C	D, E	应根据风险识别考虑模式 F 的评估
2	集装箱船或载运集装箱的干货船		B, D, E		
3	敞口集装箱船		B, C, D, E		
4	滚装船和车辆运输船		B, D, E		
5	近海供应船、守护船、调查船、科考船、搜救船和公务船等工作船		B, D, E		
6	液货船		B	D, E	

7	小型船舶和高速船		B, C, E	D	
8	小型无人船舶		B, C, E, F	D	
	船型	主要风险模式 (基本要求)	次要风险模式 (建议要求)	备注	
9	内河航行船舶	A, B, C	G	应根据风险识别考虑模式 G 的评估	
10	游艇	A, B, C	D, E		
11	渔船	A, B			
12	安装风力助推装置船舶	应在船型所适用的风险模式基础上, 特殊考虑模式 H 的评估			
风险模式					
A	瘫船状态抗倾覆能力				
B	谐摇运动				
C	上浪				
D	参数横摇				
E	纯稳性丧失				
F	最小装机功率/维持操纵性				
G	狭管效应				
H	船舶的风力助推装置故障后无法收起				

第 3 节 作业状态抗风、浪能力评估

2.3.1 拖航作业和应急拖带作业

2.3.1.1 评估拖航作业状态下作业船舶抗风、浪能力应考虑的主要风险因素主要包括:

- (1) 拖船、被拖物在瘫船状态时风、浪联合作用导致横摇过大/倾覆或稳性不足;
- (2) 拖船在风、浪和流作用下, 由于阻力大幅增加, 可能导致无法拖动被拖浮体或被拖船, 甚至产生倒退或者拖缆发生剧烈振荡;
- (3) 拖船在风、浪和流作用下, 由于阻力大幅增加, 可能导致航速大幅降低, 甚至无法维持最基本的操纵能力;
- (4) 被拖物在风、浪和流作用下, 阻力大幅增加引起拖缆力过大, 可能导致拖缆断裂、甲板设备损坏、以及人员伤害;
- (5) 被拖物在拖航中, 遭遇波浪后发生谐摇运动产生持续上浪, 可能导致密性破坏后进水, 甚至导致沉没;
- (6) 被拖物在拖航中遭遇波浪后发生谐摇运动导致横摇过大或加速度过大, 可能导致系固失效或者被载运货物结构损坏。

2.3.1.2 对于拖航作业状态下拖船的抗风、浪能力, 根据主要风险因素, 应评估的典型风险模式至少包括: 瘫船状态抗倾覆能力; 风、浪和流中阻力; 谐摇运动。

2.3.1.3 对于拖航作业状态下被拖物的抗风、浪能力，根据主要风险因素，应评估的典型风险模式至少包括：瘫船状态抗倾覆能力；风、浪和流中阻力；谐摇运动和上浪。

2.3.1.4 对于应急拖带作业，除应评估拖航作业的典型风险模式外，还应适当考虑被拖物上开展人员撤离作业的风、浪条件限制。

2.3.2 重、大件货物载运

2.3.2.1 评估载运重、大件货物作业状态下作业船舶抗风、浪能力应考虑的主要风险因素包括：

- (1) 瘫船状态时风、浪联合作用导致横摇过大/倾覆或稳性不足；
- (2) 航行中遭遇波浪后发生谐摇运动导致横摇过大或加速度过大，可能导致系固失效或者被载运货物结构损坏，导致货物滚落或落水，或者可能导致人员受伤；
- (3) 航行中遭遇波浪后发生谐摇运动产生持续上浪，可能导致密性破坏后进水。

2.3.2.2 对于载运重、大件货物作业状态下船舶的抗风、浪能力，根据主要风险因素，应评估的典型风险模式至少包括：瘫船状态抗倾覆能力、谐摇运动和上浪。

2.3.3 风电场安装作业

2.3.3.1 载运设备和构件的船舶应按 2.3.2 开展抗风、浪能力评估。

2.3.3.2 进行海上施工的船舶作业状态下船舶抗风、浪能力应考虑的主要风险因素包括：

- (1) 遭遇波浪后发生谐摇运动导致横摇过大或加速度过大，可能超出了施工作业设备的使用限制，或超出了动力定位系统的能力；
- (2) 遭遇风速过大，可能超出了施工作业设备的使用限制。

2.3.3.3 对于进行海上施工的船舶作业状态下船舶的抗风、浪能力，根据主要风险因素，应评估的典型风险模式至少包括谐摇运动。

2.3.4 风电运维人员转移

2.3.4.1 风电运维人员转移作业状态下船舶抗风、浪能力应考虑的主要风险因素包括：遭遇波浪后发生谐摇运动导致横摇过大或加速度过大，可能超出了人员登离风机基座的能力或超出了运动补偿系统的补偿能力。

2.3.4.2 对于风电运维人员转移作业状态下船舶的抗风、浪能力，根据主要风险因素，应评估的典型风险模式至少包括谐摇运动。

2.3.5 特定的渔船捕捞作业

2.3.5.1 视捕捞作业方式的不同，特定的渔船捕捞作业可能会对渔船的抗风、浪能力产生额外的负面影响。应采用风险分析，确定评估特定的渔船捕捞作业状态的抗风、浪能力应考虑的主要风险因素和次要风险因素，并基于风险因素，确定风险模式及其评估方法。

第 4 节 船舶抗风、浪能力的修正

2.4.1 船舶理论抗风、浪能力的修正系数

2.4.1.1 现有技术水平下，数值计算、水池试验或风洞试验预报得出的船舶抗风、浪能力与实船存在固有偏差，为保障安全应留有适当安全裕度，应采取适当的修正系数 CF_{w1} 修正理论抗风、浪能力的预报结果。

2.4.1.2 理论抗浪能力应根据船舶航行水域的波浪散布统计数据、平均跨零周期的出现

概率、适度可接受的风险水平，合理确定。

2.4.1.3 理论抗浪能力可以通过对装载情况、航速和浪向制定使用限制和操作限制，考虑适度可接受风险水平合理确定。

2.4.1.4 受到累计营运时间、船舶设计因素、船舶装载与系固因素、操作与管理因素以及设备性能与维护等因素影响，相对理想情况，船舶营运中会承受额外的风险，对于海浪的抵御能力会有所降低。应采用模糊综合安全评估方法，根据营运后的状况和故障记录进一步修正理论抗浪能力，可表达为模糊综合安全修正系数 CF_{w2} 。

2.4.1.5 模糊综合安全评估应根据船舶状态和故障/运营记录确定评价指标取值和模糊隶属度矩阵 R 。应采用层次分析法（AHP）确定模糊权重向量 W ，并计算最终的被评价对象的相对优属度向量 Z 。根据模糊综合安全评估结果，修正系数 CF_{w2} 应按下列式计算：

$$CF_{w2} = 0.5 \cdot Z + 0.5, CF_{w2} \in [0.5, 1.0]$$

$$Z = WR, Z \in [0, 1]$$

2.4.1.6 新船营运后的第一个自然年， CF_{w2} 取为 1.0。应以 3 个自然年为单位对船舶的理论抗浪能力进行定期修正并重新签发符合性声明，以便确保船舶具有适当的安全冗余。对于船舶状态和故障/运营记录较差的船舶，认为存在较大安全风险的船舶，需要在恶劣环境条件下长期运营的船舶，或者一旦发生事故可能造成重大后果的船舶，应以 1 个自然年为单位进行定期修正。

2.4.1.7 模糊综合安全评估对于船舶状态和故障/运营记录所考虑的因素应至少包括船舶设计建造安全水平、船舶技术状况、船舶营运公司管理水平、船舶航行风险和船舶事故及违法记录。

2.4.1.8 船舶如进行重大改建、结构大修或发生可能显著影响船舶抗浪能力的事故时，符合性声明应视为失效，应在改建或修理完工后重新对船舶的理论抗浪能力进行修正并重新签发符合性声明。如改建或修理涉及船舶的型线、空船重量、空船重心位置和转动惯量的变更，则应在重新进行船舶理论抗浪能力的评估后进行修正并重新签发符合性声明。

2.4.2 船舶抗风和抗浪能力修正

2.4.2.1 应根据定量预报获得的船舶理论抗风、浪能力，即临界风速和临界波高，乘以修正系数 CF_{w1} 和 CF_{w2} ，将修正后的临界风速和临界波高用于确定船舶抗风能力和抗浪能力。

2.4.2.2 船舶抗风、浪能力应采用蒲氏风级和有义波高形式表达。应将修正后的风速对应的蒲氏风级降一级作为船舶的抗风能力。应将修正后的有义波高保留小数点后一位有效数字。

2.4.2.3 船舶抗风、浪能力评估所确定的临界风速和波高与航行限制条件高度相关，超出相应的航行限制条件将导致船舶抗风、浪能力失效，即航行限制条件应视为抗风、浪能力的必要组成部分。

第 5 节 其他未规定船舶的抗风、浪能力评估程序

2.5.1 一般要求

2.5.1.1 对于本指南未规定船舶的抗风、浪能力评估，应遵循下列程序开展：

- (1) 调研船舶运营记录和事故案例；
- (2) 采用风险分析，确定评估船舶抗风、浪能力应考虑的主要风险因素和次要风险因素，应分别考虑航行状态和作业状态；
- (3) 应基于风险因素，确定典型风险模式及其评估方法；
- (4) 应根据风险模式评估方法的预报精度，确定合理的修正系数 CF_{w1} ；

- (5) 应根据船舶运营记录和事故案例,确定模糊综合安全评估应考虑船舶营运中承受的额外风险,制定评价指标取值和模糊隶属度矩阵 R ,应采用层次分析法(AHP)确定模糊权重向量 W ,并确定修正系数 CF_{w2} 计算方法;
- (6) 应基于理论抗风、浪能力和修正系数确定抗风、浪能力。

第6节 船舶单次航行的抗风、浪能力评估程序

2.6.1 一般要求

2.6.1.1 对于拟开展单次航行船舶的抗风、浪能力评估,应遵循下列程序开展:

- (1) 应采用风险分析,可根据船舶类型参照本章第2节和第5节的要求,同时考虑船舶单次航行的特殊性,确定评估船舶抗风、浪能力应考虑的风险因素及应评估的风险模式(仅考虑航行状态);
- (2) 应根据风险模式评估方法的预报精度,确定合理的修正系数 CF_{w1} 。其中,本指南第3章已规定的风险模式的评估应符合本指南第3章的相应要求;
- (3) 应根据船舶运营记录和事故案例,确定模糊综合安全评估应考虑船舶营运中承受的额外风险,同时可根据船舶类型并考虑船舶单次航行的特殊性;
- (4) 单次航行抗风、浪能力的评估应符合本章第4节的要求。

第3章 典型风险模式的评估方法

第1节 瘫船状态抗倾覆能力评估

3.1.1 水池试验

3.1.1.1 应采用无约束、自航模试验技术由 ITTC 成员单位开展水池试验，测量船舶在横风、横浪联合作用下是否发生倾覆。其中，运动测量应采用惯性或光学测量系统。

3.1.1.2 船舶模型应采用适当的缩尺比降低尺度效应的影响，模型垂线间长不小于 2.5m。应有效避免池壁效应对试验的干扰。

3.1.1.3 应保证船模水线以上全部受风部分具备风速一致性。

3.1.1.4 模型误差应满足下列要求：

- (1) 质量误差应小于 1%；
- (2) 初始横倾角误差应小于 0.5 度；
- (3) 横摇固有周期应至少测量 3 次，且初始横倾角应保持一致，初始横倾角取 10 度（误差应小于 ± 0.1 度），平均值与目标值误差应小于 2%；
- (4) 初始横倾角取 1 度（误差应小于 ± 0.25 度）测量得到的 GM 平均值与目标值误差应小于 2%。测量 GM 值时，压铁应在重心位置对应的舷侧固定位置安放，测量至少三次并取平均值；
- (5) 水线以上建模应符合国际海事组织（IMO）《气象衡准替代评估暂行指南》（MSC.1/Circ.1200 通函）的要求，且受风面积误差应小于 5%。

3.1.2 风洞试验

3.1.2.1 可采用风洞试验用于确定风倾力矩，用于进行数值计算。风洞试验应满足 IMO 《气象衡准替代评估暂行指南》（MSC.1/Circ.1200 通函）的要求。

3.1.3 数值计算

3.1.3.1 应采用 IMO 《2008 年国际完整稳性规则》（MSC.267(85)决议）的气象衡准方法评估船舶的抗倾覆能力。即假定船舶在横向不规则长峰波的作用下发生谐摇运动导致最大允许横摇角的有义波高，以及在横向 1.5 倍定常风速突风的联合作用下，当船舶装载情况能够满足气象衡准要求时视为具有适度的抗倾覆能力。

3.1.3.2 导致最大允许横摇角的有义波高应采用基于势流理论方法或者粘流理论方法的软件/程序开展数值计算，应至少考虑横摇、纵摇和垂荡三个自由度的影响。允许采用谱分析方法计算横摇角有义值。

3.1.3.3 采用基于势流理论方法的软件/程序开展谐摇运动计算时，应考虑粘性效应对船舶横摇阻尼的影响，应按 CCS 《船舶第二代完整稳性衡准评估指南》(2024)第 4 章的要求评估横摇阻尼。

3.1.3.4 谐摇运动计算所采用的软件/程序对于不规则波中发生谐摇运动引起的船舶横摇角有义值的预报误差应控制在 $\pm 25\%$ 以内。

3.1.3.5 可采用的基于二维/三维势流理论方法的软件/程序包括：

- (1) 基于频域格林函数的频域船舶运动预报方法；
- (2) 基于脉冲响应函数理论和频域格林函数的弱非线性时域船舶运动预报方法；
- (3) 基于时域格林函数内外域匹配法的时域线性船舶运动预报方法；
- (4) 基于时域格林函数内外域匹配法的时域弱非线性船舶运动预报方法。

3.1.3.6 可采用的基于粘流理论方法的软件/程序包括：基于有限体积法的全非线性三维 CFD 船舶运动预报方法。

3.1.3.7 经认可，可采用本章 3.1.3.5 和 3.1.3.6 规定以外的软件/程序开展谐摇运动计算。

3.1.3.8 定常风速值应假定横摇角固定为适当取值，根据气象衡准的要求推算抗风能力上限。

3.1.3.9 也可采用基于势流理论方法或基于粘流理论方法直接进行船舶在横风、横浪联合作用下的运动模拟，计算是否发生倾覆。采用势流理论方法进行模拟时，风力载荷应采用 CCS《集装箱船加速度响应直接预报指南》(2024)5.2 节的方法计算。

第 2 节 谐摇运动及上浪评估

3.2.1 水池试验

3.2.1.1 应采用无约束、自航模试验技术由 ITTC 成员单位开展水池试验，测量船舶发生谐摇运动时的运动响应、加速度响应和上浪。其中，运动响应测量应采用惯性或光学测量系统。

3.2.1.2 船舶模型尺度和误差要求应符合 3.1.1.2 和 3.1.1.3 (1) ~ (4) 条的要求。

3.2.2 数值计算

3.2.2.1 采用基于势流理论方法或者粘流理论方法的软件/程序开展数值计算，应至少考虑横摇、纵摇和垂荡三个自由度的影响。允许采用谱分析方法计算横摇角、横向加速度有义值和上浪概率。

3.2.2.2 采用基于势流理论方法的软件/程序开展数值计算时，应考虑粘性效应对船舶横摇阻尼的影响。应按 CCS《船舶第二代完整稳性衡准评估指南》(2024)第 4 章的要求评估横摇阻尼。

3.2.2.3 数值计算所采用的软件/程序对于不规则波中谐摇运动引起的船舶横摇角及横向加速度有义值的预报误差应控制在 $\pm 25\%$ 以内。

3.2.2.4 对于计算航速对应的航速弗汝德数小于 0.3 的情况，可采用的基于二维/三维势流理论方法的软件/程序包括：

- (1) 基于频域格林函数的频域船舶运动预报方法；
- (2) 基于脉冲响应函数理论和频域格林函数的弱非线性时域船舶运动预报方法；
- (3) 基于时域格林函数内外域匹配法的时域线性船舶运动预报方法；
- (4) 基于时域格林函数内外域匹配法的时域弱非线性船舶运动预报方法。

3.2.2.5 对于计算航速对应的航速弗汝德数大于等于 0.3 的情况，应采用二维半理论势流理论方法。

3.2.2.6 可采用的基于粘流理论方法的软件/程序包括：基于有限体积法的全非线性三维 CFD 船舶运动预报方法。

3.2.2.7 经认可，可采用本章 3.2.2.4、3.2.2.5 和 3.2.2.6 规定以外的软件/程序开展数值计算。

第 3 节 参数横摇评估

3.3.1 水池试验

3.3.1.1 应由 ITTC 成员单位开展水池试验,测量船舶发生参数横摇时的横摇和加速度响应。其中,运动响应测量应采用惯性或光学测量系统。

3.3.1.2 船舶模型尺度和误差要求应符合 3.1.1.2 和 3.1.1.3 (1)~(4) 条的要求。

3.3.2 数值计算

3.3.2.1 采用基于势流理论方法或者粘流理论方法的软件/程序开展数值计算,应至少考虑横摇自由度的影响。为提高预报精度,可考虑横摇、纵摇和垂荡三个自由度的影响对抗浪能力上限进行校准。允许采用等效波理论进行不规则波中参数横摇响应的预报。

3.3.2.2 采用基于势流理论方法的软件/程序开展数值计算时,应考虑粘性效应对船舶横摇阻尼的影响。应按 CCS《船舶第二代完整稳性衡准评估指南》(2024)第 4 章的要求评估横摇阻尼。

3.3.2.3 可采用的基于势流理论方法的软件/程序包括:

- (1) 基于简化单自由度模型的时域船舶运动预报方法;
- (2) 基于脉冲响应函数理论和频域格林函数的弱非线性时域船舶运动预报方法;
- (3) 基于时域格林函数内外域匹配法的时域弱非线性船舶运动预报方法。

3.3.2.4 可采用的基于粘流理论方法的软件/程序包括:基于有限体积法的全非线性三维 CFD 船舶运动预报方法。

3.3.2.5 经认可,可采用本章 3.3.2.3 和 3.3.2.4 规定以外的软件/程序开展数值计算。

3.3.2.6 对于集装箱船、滚装船、车辆运输船及其他上层建筑丰满、受风面积显著的船舶,还应采用 CCS《集装箱船加速度响应直接预报指南》(2024)5.2.1.1 的风载荷计算方法考虑横风的影响,校准抗浪能力上限和抗风能力上限。

3.3.2.7 对于具有延伸的低露天甲板船舶,应采用水池试验或基于粘流理论方法的软件/程序开展数值计算,评估延伸的低露天甲板上浪对于波浪中 GZ 曲线的影响。

第 4 节 纯稳性丧失评估

3.4.1 水池试验

3.4.1.1 应采用无约束、自航模试验技术由 ITTC 成员单位开展水池试验,测量船舶的运动响应,用于评估纯稳性丧失是否可能导致波浪中稳性不足。其中,运动响应测量应采用惯性或光学测量系统。

3.4.1.2 当不具备开展 3.4.1.1 条的模型试验条件时,也可采用约束模试验技术由 ITTC 成员单位开展水池试验,测量获得船舶在不同等效规则波中的不同船-波相对位置的 GZ 曲线,用于评估纯稳性丧失是否可能导致波浪中稳性不足。其中,船舶航速应约束维持固定,船舶横倾角应约束维持固定。

3.4.1.3 船舶模型尺度和误差要求应符合 3.1.1.2 和 3.1.1.3 (1)~(4) 条的要求。

3.4.2 数值计算

3.4.2.1 采用 CCS《船舶第二代完整稳性衡准评估指南》(2024)中的 2.2.2.6 条纯稳性丧失第二层衡准方法,计算船舶在尾随浪(0 度)中航行时纯稳性丧失敏感性指数 C_{11} 和 C_{21} 。计算得到的敏感性指数大于 0 的有义波高,应视为对航行安全构成威胁。

3.4.2.2 也可采用基于粘流理论方法的软件/程序进行波浪中 GZ 曲线的计算,包括:基于有限体积法的全非线性三维 CFD 船舶运动预报方法。

3.4.2.3 服务航速取为最大航速或设计航速。如按最大航速或设计航速航行无法满足要求,则应计算确定满足本条要求的最大航速,并制定营运限制。

3.4.2.4 应采用等效规则波理论进行不规则波中的纯稳性丧失评估。

3.4.2.5 经认可，可采用本章 3.4.2.1 和 3.4.2.2 规定以外的软件/程序开展数值计算。

3.4.2.6 对于具有延伸的低露天甲板船舶，应采用水池试验或基于粘流理论方法的软件/程序开展数值计算，评估延伸的低露天甲板上浪对于波浪中 GZ 曲线的影响。

第 5 节 风、浪和流中阻力评估

3.5.1 水池试验

3.5.1.1 应采用约束模试验技术由 ITTC 成员单位开展水池试验，测量船舶在静水和波浪中的阻力，应有效避免池壁效应对试验的干扰。

3.5.1.2 模型制作应符合 ITTC 建议程序 7.5-01-01-01 文件的要求。

3.5.2 风洞试验

3.5.2.1 采用风洞试验确定风阻力应参照 IMO 《气象衡准替代评估暂行指南》(MSC.1/Circ.1200 通函)的要求。

3.5.3 数值计算

3.5.3.1 应采用粘流理论方法的软件/程序开展静水阻力数值计算，与模型试验结果对比误差应控制在±5%以内。

3.5.3.2 应采用基于势流理论方法或者粘流理论方法的软件/程序开展波浪增阻数值计算，至少考虑横摇、纵摇和垂荡三个自由度的影响。允许采用谱分析方法计算不规则波引起的波浪增阻。

3.5.3.3 可采用的基于粘流理论方法的软件/程序包括：基于有限体积法的全非线性三维 CFD 船舶运动预报方法。

3.5.3.4 对于计算航速对应的航速弗汝德数小于 0.3 的情况，可采用的基于二维/三维势流理论方法的软件/程序包括：

- (1) 基于频域格林函数的频域船舶运动预报方法；
- (2) 基于时域格林函数内外域匹配法的时域线性船舶运动预报方法；
- (3) 基于时域格林函数内外域匹配法的时域弱非线性船舶运动预报方法。

3.5.3.5 对于计算航速对应的航速弗汝德数大于等于 0.3 的情况，应采用二维半理论势流理论方法。

3.5.3.6 经认可，可采用本章 3.5.3.3、3.5.3.4 和 3.5.3.5 规定以外的软件/程序开展数值计算。

3.5.3.7 流的阻力可以采用修正航速的方式予以考虑。

3.5.3.8 风阻力的计算可以采用适当的风阻系数及受风面积计算，也可以直接采用粘流理论方法的软件/程序开展风阻力数值计算。

第 6 节 最小装机功率/维持操纵性评估

3.6.1 一般要求

3.6.1.1 船舶的最小装机功率应考虑波浪增阻和风阻力的影响后，船舶是否具有维持最小航速的能力。

3.6.1.2 除考虑维持最小航速的能力外，评估船舶维持操纵性的能力还应考虑推进器飞

车的可能性，即因为船舶在波浪中大幅运动而导致推进器及其进水口（如有时）出水的可能性。

3.6.1.3 推进器飞车主要考虑谐摇运动导致的船舶大幅运动。

3.6.2 水池试验

3.6.2.1 应采用约束模试验技术由 ITTC 成员单位开展水池试验，测量船舶在静水和波浪中的阻力，以及测量船舶在波浪中的运动响应和是否出现飞车现象。应有效避免池壁效应对试验的干扰。模型制作应符合 ITTC 建议程序 7.5-01-01-01 文件的要求。

3.6.3 风洞试验

3.6.3.1 采用风洞试验确定风阻力应参照 IMO 《气象衡准替代评估暂行指南》（MSC.1/Circ.1200 通函）的要求。

3.6.4 数值计算

3.6.4.1 船舶静水阻力、波浪增阻和风阻力的评估应满足本章第 5 节的要求。

3.6.4.2 导致推进器飞车的谐摇运动的评估应满足本章第 2 节的要求。

附录 1 符合性声明（模板）

_____(船名)_____, IMO 编号/船舶识别号为_____所编制的船舶抗风、浪能力评估报告/软件_(编号或版本号)_, 经 CCS 审核, 符合《船舶抗风浪能力评估指南》的要求, 特此声明。

本声明有效期至_____年_____月_____日止。

船舶抗风、浪能力评估所考虑的典型风险模式包括：

1.XXX

2.XXX

所评估的船舶装载情况的抗风、浪能力概要如下：

装载情况编号	吃水/(m)	GM 值/(m)	抗风能力(蒲氏风级)	抗浪能力(有义波高)	备注
1	XX	XX	不超过 X 级	不超过 Xm	1. 船舶实现抗风、浪能力, 需要同时满足风、浪条件不超出相应的要求; 2. 满足航行操作限制的要求(详见评估报告)应视为船舶实现抗风、浪能力的前提条件。
2	XX	XX	不超过 X 级	不超过 Xm	

注意：

1. 本符合性声明中的抗风、浪能力概要系指按照 CCS《船舶抗风浪能力评估指南》评估得到的经修正后的理论抗风、浪能力的简要总结, 实现上述能力需满足航行操作限制的要求。有效期到期后, 应视为对理论抗风、浪能力的修正结果失效。
2. **船舶抗风、浪能力评估系基于现阶段的认知和技术水平开展, 不能完全涵盖所有事故风险因素, 旨在用于指导船舶规避风、浪可能导致的事故风险, 供船长或相关方参考。**

3. 受环境条件、船舶自身状态、人为因素及其他因素的影响，参照本指南评估的抗风、浪能力（及相应的航行操作限制）操船，不代表可以完全避免船舶在恶劣海况下航行时发生失稳、大幅运动、严重上浪进水、设备损坏乃至倾覆等事故，也不能解除船长对于船舶航行安全所负有的责任。
4. 本符合性声明仅应视为表明报告编制方/软件开发方所编制/开发的船舶抗风、浪能力评估报告/软件符合本指南相关评估要求。不能解除报告编制方/软件开发方对报告提供的船舶抗风、浪能力评估结果及其精度所负有的责任。

签发人员:

签发日期:

签发单位盖章：

附录 2 船舶抗风、浪能力评估报告样本

1. 介绍

本报告包含 XXX（船舶名称）的装载情况抗风、浪能力评估结果，定量评估采用数值计算/水池试验和/或风洞试验。本报告中使用的方法和流程符合中国船级社《船舶抗风浪能力评估指南》（以下简称指南）要求。

本报告由 YYY（报告编制单位名称）编制，采用的数值计算方法基于 AAA（软件开发单位名称）开发的 CCC（软件名称）。水池试验/风洞试验在 BBB（试验单位名称）的实验设施开展，BBB 系 ITTC 成员单位，风洞试验符合 IMO《气象衡准替代评估暂行指南》（MSC.1/Circ.1200 通函）的要求。

2. 船舶信息

本船基本信息、型线图、总布置图以及抗风、浪能力评估的装载情况信息如下。

船舶基本信息：

略

型线图：

略

总布置图：

略

装载情况信息：

装载情况	装载情况	吃水/(m)	排水量/	重心纵向位置/	重心横向位置/	重心垂向位置/
------	------	--------	------	---------	---------	---------

编号	名称		(t)	(m)	(m)	(m)
1	XX	XX	XX	XX	XX	XX
2						
3						
XX						

装载情况编号	自由液面修正后重心垂向位置/(m)	自由液面修正后GM/(m)	横摇转动惯量/(tm^2)	纵摇转动惯量/(tm^2)	艏摇转动惯量/(tm^2)
1	XX	XX	XX	XX	XX
2					
3					
XX					

本报告评估的影响船舶抗风、浪能力的典型风险模式包括：

1. XXX
2. XXX
3. XXX

3. 瘫船状态抗倾覆能力评估

评估采用的数值计算方法/试验方法说明：

略

各装载情况瘫船状态不同海况下最大横摇角的计算范围：

有义波高计算范围为：略

平均跨零周期计算范围为：略

瘫船状态假定航速为零航速，浪向角为横浪。

各装载情况瘫船状态不同海况下最大横摇角计算结果：

略

各装载情况瘫船状态抗倾覆能力评估结果：

装载情况编号	GZ 曲线面积 A	GZ 曲线面积 B	B/A	满足衡准的风压 / (Pa)	对应风速 / (m/s)	对应蒲氏风级	最大许用有义波高 / (m)
--------	-----------	-----------	-----	----------------	--------------	--------	----------------

1							
2							
3							
XX							

(最大许用有义波高允许根据计算结果采用给定一个范围的形式，无需给出临界值)

4. 谐摇运动评估

评估采用的数值计算方法/试验方法说明：

略

各装载情况谐摇运动评估的计算范围：

有义波高计算范围为：略

平均跨零周期计算范围为：略

浪向角计算范围：略

航速计算范围：略

各装载情况在各种航行和海况组合下的最大横摇角和加速度计算结果：

略

各装载情况的谐摇运动评估结果：

装 载 情 况 编 号	航速/ (kn)	浪向/ (°)	出现最大横摇角的海况			最大许 用有义 波高 /(m)	出现最大加速度的海况			最大许 用有义 波高 /(m)
			横摇 角/(°)	有义波 高/(m)	平均跨 零周期 (s)		加速度/ (m/s ²)	有义波 高/(m)	平均跨 零周期 (s)	

(最大许用有义波高允许根据计算结果采用给定一个范围的形式，无需给出临界值)

5. 参数横摇评估

评估采用的数值计算方法/试验方法说明：

略

各装载情况参数横摇评估的计算范围：

有义波高计算范围为：略

平均跨零周期计算范围为：略

浪向角计算范围：略

航速计算范围：略

各装载情况在各种航行和海况组合下是否发生参数横摇及其最大横摇角和加速度计算结果：

略

各装载情况的参数横摇评估结果：

装载情况编号	出现最大横摇角的海况和航行条件					最大许用有义波高/(m)	出现最大加速度的海况和航行条件			最大许用有义波高/(m)
	航速/(kn)	浪向/(°)	参数横摇幅值/(°)	有义波高/(m)	平均跨零周期/(s)		参数横摇加速度/(m/s ²)	有义波高/(m)	平均跨零周期/(s)	

(最大许用有义波高允许根据计算结果采用给定一个范围的形式，无需给出临界值)

6. 纯稳性丧失

评估采用的数值计算方法/试验方法说明：

略

各装载情况纯稳性丧失评估的计算范围：

有义波高计算范围为：略

平均跨零周期计算范围为：略

由于本报告根据指南 3.4.2.1 条的要求，采用 CCS《船舶第二代完整稳性衡准评估指南》(2024) 中的 2.2.2.6 条纯稳性丧失第二层衡准方法开展数值计算，浪向角取为尾随浪，假定航速不对波浪中 GZ 曲线计算结果产生影响。

各装载情况在各种海况组合下因纯稳性丧失是否对航行安全构成威胁的计算结果：

略

各装载情况的纯稳性丧失评估结果：

装载情况编号	最大许用有义波高/(m)

(满足纯稳性丧失要求的最大许用有义波高允许根据计算结果采用给定一个范围的形式，无需给出临界值)

7. RRR (风险模式名称) 评估

略

8. 船舶抗风、浪能力的修正

(1) 理论抗风、浪能力修正：

现有技术水平下，数值计算、水池试验或风洞试验预报得出的船舶抗风、浪能力与实船存在固有偏差，为保障安全应留有适当安全裕度，应采取适当的修正系数 CF_{w1} 修正理论抗风、浪能力的预报结果。

理论抗浪能力应根据船舶航行水域的波浪散布统计数据、平均跨

零周期的出现概率、适度可接受的风险水平，合理确定。

略

(2) 模糊综合安全评估修正：

受到累计营运时间、船舶设计因素、船舶装载与系固因素、操作与管理因素以及设备性能与维护等因素影响，相对理想情况，船舶营运中会承受额外的风险，对于海浪的抵御能力会有所降低。应采用模糊综合安全评估方法，根据营运后的状况和故障记录进一步修正理论抗浪能力，可表达为模糊综合安全修正系数 CF_{w2} 。

对于干货船，船舶评价指标打分结果：

打分指标	评价指标打分结果
C1 船龄	
C2 船型	
C3 载运货物种类、乘客/用途	
C4 主动力能源形式	
C5 辅助动力能源形式	
C6 船舶吨位	
C7 船检机构	
C8 航区	
C9 结构强度	
C10 稳性裕度	
C11 船舶水密性	
C12 船舶建造厂	
C13 船舶密性维护状况	
C14 船舶结构维护状况	
C15 船舶推进系统维护状况	
C16 船舶通导系统维护状况	
C17 船舶消防、救生系统维护状况	
C18 船舶营运公司安全管理水平风险等级	
C19 船舶超航区航行	
C20 船舶恶劣高海况中航行	
C21 船舶载运货物风险等级	
C22 船舶 PSC/FSC 滞留	
C23 船舶事故	

C24 船舶其他违法处罚	
--------------	--

船舶评价指标打分的隶属度结果：

打分指标	评价指标打分的隶属度结果
C1 船龄	
C2 船型	
C3 载运货物种类、乘客/用途	
C4 主动力能源形式	
C5 辅助动力能源形式	
C6 船舶吨位	
C7 船检机构	
C8 航区	
C9 结构强度	
C10 稳性裕度	
C11 船舶水密性	
C12 船舶建造厂	
C13 船舶密性维护状况	
C14 船舶结构维护状况	
C15 船舶推进系统维护状况	
C16 船舶通导系统维护状况	
C17 船舶消防、救生系统维护状况	
C18 船舶营运公司安全管理水平风险等级	
C19 船舶超航区航行	
C20 船舶恶劣高海况中航行	
C21 船舶载运货物风险等级	
C22 船舶 PSC/FSC 滞留	
C23 船舶事故	
C24 船舶其他违法处罚	

船舶模糊综合安全评估结果：

装载情况编号	理论抗浪能力结果	相对优属度 z	模糊综合安全评估修正系数 CF_{w2}	修正后的理论抗浪能力

9. 理论抗风、浪能力评估小结

本报告所评估的船舶各装载情况的理论抗风、浪能力概要：

装载情况编号	吃水/ (m)	GM 值/ (m)	抗风能力 (蒲氏风级)	抗浪能力 (有义波高)
1	XX	XX	不超过 X 级	不超过 Xm

2	XX	XX	不超过 X 级	不超过 Xm
XX				

（抗风、浪能力允许根据计算结果采用给定一个上限的形式，无需给出临界值）

10. 船舶装载情况航行操作限制

略