

《2008年国际完整稳性规则》引言和A部分

目录

引言

- 1 宗旨
- 2 定义

A部分—强制性衡准

第1章 总则

- 1.1 适用范围
- 1.2 波浪中的动态稳性现象

第2章—总体衡准

- 2.1 总则
- 2.2 关于复原力臂曲线特性的衡准
- 2.3 强风和横摇衡准(气候衡准)

第3章—某些类型船舶的特殊衡准

- 3.1 客船
- 3.2 5,000载重吨及以上的油船
- 3.3 载运木材甲板货的货船
- 3.4 散装运输谷物的货船
- 3.5 高速船

引言

1 宗旨

1.1 本规则旨在提出强制性和建议性的稳性衡准及其他确保安全操作船舶的措施，最大限度地降低对这些船舶、船上人员以及环境构成的风险。本引言和规则的A部分涉及强制性衡准，B部分包含建议和附加的导则。

1.2 除非另行说明，本规则载有适用于长度为24 m及以上的以下类型船舶和其他海上运载工具：

- .1 货船；
- .2 运输木材甲板货物的货船；
- .3 客船；
- .4 渔船；
- .5 特种用途船舶；
- .6 近海供应船；
- .7 移动式近海钻井装置；
- .8 平底船；及
- .9 甲板上装载集装箱的货船和集装箱船。

1.3 主管机关可以对新颖设计的船舶或本规则未作规定的船舶做出设计方面的补充要求。

2 定义

就本规则而言，下述定义适用。所用术语如未在本规则中定义，则经修订的《1974年安全公约》中的定义适用。

2.1 *主管机关*指船舶有权悬挂其国旗的国家的政府。

2.2 *客船*系指经修正的《1974年安全公约》第I/2条所定义的载运12名以上旅客的船舶。

2.3 *货船*系指除客船、军事船舶和运兵船、非机动船、原始方式建造的木船、渔船和移动式近海钻井装置以外的任何船舶。

2.4 *油船*系指主要为了在其货物处所散装油类而建造或改造的船舶，包括混装船和《防污公约》附则II中定义化学品船(当其载运的货物全部或部分为散装油类时)。

2.4.1 *混装船*系指设计成既可散装运输油类又可散装运输固体货物的船舶

2.4.2 *原油船*系指从事原油运输的油船。

- 2.4.3 *成品油船*系指从事原油以外油类运输的油船。
- 2.5 *渔船*系指用于捕捞鱼类、鲸、海豹、海象或其它海洋生物资源的船舶。
- 2.6 *特种用途船舶*系指《特种用途船舶安全规则》(第MSC.266(84)号决议)中定义的特种用途船舶。
- 2.7 *近海供应船*系指主要从事向近海设施运输补给品、材料和设备,为了在海上装卸货物,居住舱室和驾驶室建筑物设计在船舶前部,后部设有露天货物甲板的船舶。
- 2.8 *移动式近海钻井装置(MODU或钻井装置)*系指能够为勘探或开采液态或气态的碳氢化合物、硫或盐等海底资源而从事钻井作业的船舶。
- 2.8.1 *柱稳式钻井装置*系指用支柱或沉箱将主甲板连接到水下船体或桩靴上的钻井装置。
- 2.8.2 *水面式钻井装置*系指具有单体或多体结构的船型或驳船型排水船体,用于漂浮状态下作业的钻井装置。
- 2.8.3 *自升式钻井装置*系指其活动桩腿能将船体升至海面以上的钻井装置。
- 2.8.4 *沿岸国*系指对装置的钻井作业行使管理控制的国家政府。
- 2.8.5 *作业模式*系指钻井装置在就位或转移过程中可能作业或工作的状态或方式。
- .1 *作业状态*系指一钻井装置为开展钻井作业而就位,并且环境和运行的组合荷载处于为该种作业所确定的设计限制之内的状态。装置可以处于漂浮状态或处于被支撑在海床上的状态,视具体情况而定。
 - .2 *抗强风暴状态*系指一钻井装置可能受到该装置的设计最重环境荷载的状态。假设钻井作业由于环境荷载的严重性已被中断,装置可以处于漂浮状态或处于被支撑在海床上的状态,视具体情况而定。
 - .3 *转移状态*系指一钻井装置从一个地理位置移动到另一个地理位置的状态。

2.9 高速船(HSC)¹系指能够以等于或大于米每秒(m/s)的最大航速行驶的船舶:

$$3.7 * \nabla^{0.1667}$$

其中 ∇ 为对应于设计水线的排水量(m^3)

2.10 集装箱船系指主要用于运输海运集装箱的船舶。

2.11 干舷系指勘定载重线与干舷甲板之间的距离²。

2.12 船舶长度。长度应取为量自龙骨上边的最小型深85%处水线总长的96%，或沿该水线从首柱前边至舵杆中心的长度，取大者。对于设计成有倾斜龙骨的船舶，计量本长度的水线应与设计水线平行。

2.13 型宽为船舶的最大宽度，对于金属船壳的船舶，从船中量至两舷肋骨型线，对于任何其他材料船壳的船舶，从船中量至船体两舷的外表面。

2.14 型深为从龙骨板顶部量至干舷甲板舷侧处横梁顶部的竖直距离。对木质和混合材料构造船舶，该距离从龙骨槽口的下边缘量起。如船中剖面下部的形状是凹形，或如装有加厚的龙骨翼板，此距离从船底的平坦部分向内延伸线与龙骨侧边相交点量起。对于有圆弧形舷缘的船舶，型深应量至甲板和船侧形线延伸的交点，即将舷缘当作方角设计。如干舷甲板为阶梯形且此甲板的升高部分延伸至超过确定型深的一点，型深应量至从该甲板较低部分延伸且与升高部分相平行的基准线。

2.15 近岸航行系指在一国海岸附近的航行，由该国主管机关确定。

2.16 平底船通常被视为:

- .1 非自航;
- .2 无配员;
- .3 仅载甲板货物;
- .4 方型系数为0.9或以上;
- .5 宽/深比大于3;
- .6 除了用密封盖封闭的小的人孔外，甲板上没有舱口。

¹ 《2000 年高速船安全规则》(2000 年 HSC 规则)是在对《1994 年高速船安全规则》(1994 年 HSC 规则)进行全面修订后制订的。1994 年 HSC 规则源自以前国际海事组织于 1977 年通过的《动力支持艇筏安全规则》(DSC 规则)，认识到与特定航线上的定期服务有关的基础设施能够显著提高船舶的安全水平，而传统的船舶安全理念依赖于船舶通过船上携带的所有必要的应急设备来使船舶自行维持。

² 就《1966 年国际载重线公约》或经修订的 1988 年议定书附件 I 第 I 和 II 章的适用而言，对于敞口集装箱船，“干舷甲板”为根据《1966 年国际载重线公约》或经修订的 1988 年议定书规定的干舷甲板，如同舱口货物围板顶部装有舱口盖一样。

2.17 木材系指锯成的木料或木材、木方、原木、木柱、纸浆木材或其他类型的松散或包装木材。本术语不包括木纸浆或类似货物。

2.18 木材甲板货物系指在干舷甲板或上层建筑甲板无遮盖的部分载运的木材货物。本术语不包括木纸浆或类似货物³。

2.19 木材载重线系指为符合《国际载重线公约》所规定的若干与其结构有关的条件的船舶所勘定的，在货物符合《1991年载运木材甲板货物船舶安全操作规则》(第A.715(17)号大会决议)的积载和系固条件时使用的特殊载重线。

2.20 倾斜试验压重发证系指对试验压重上标出的重量进行验证。试验压重应采用经核验的磅秤予以证明。称重应尽可能在时间上接近，以确保所测重量的精确性。

2.21 吃水系指型基线至水线的垂直距离。

2.22 倾斜试验涉及到移动一系列已知重量的压重，通常是横向移动，然后测量由此造成的船舶平衡倾角的变化结果。通过使用这些信息和应用基本造船学原理，确定船舶的垂直重心(VCG)。

2.23 空载状况系指船舶的各方面均完备，但船上没有消耗品、物料、货物、船员及其个人物品，除营运所需数量的机器和管道液体如润滑剂和液压剂外，船上没有其他任何液体的状况。

2.24 空载检验涉及在倾斜试验时应对船上增加、减少或重新定位的所有物品进行审查，以便能将观察到的船舶状况调整到空载状况。应对每一物品的重量、纵向、横向和垂向位置做出准确测定和记录。使用这些信息、在船舶倾斜试验时通过测量船舶的干舷或经核证的吃水标志所确定的船舶静浮水线、船舶的水静力资料和海水密度，可确定空载排水量和纵向重心(LCG)。对移动式近海钻井装置(MODU)和水线不对称的其他船舶或其内部布置或舢装的偏心重量会造成固有横倾的其他船舶也可测定其横向重心(TCG)。

2.25 服役中倾斜试验系指为验证预先计算的GMC和实际装载状况下的载重重心而进行的倾斜试验。

2.26 稳性仪系指安装在某一特定船上的一台仪器，通过该仪器能够确定该船舶在稳性手册中规定的稳性要求在任何营运装载条件下均满足。稳性仪包括硬件和软件。

³ 按适用情况参见《1966年国际载重线公约》或经修订的1988年议定书的第42(1)条。

A部分

强制性衡准

第1章 总则

1.1 适用范围

1.1.1 本部分第2章下所规定的衡准给出了一系列最低要求，适用于长度为24m及以上的货船⁴和客船。

1.1.2 第3章下规定的衡准为某些类型船舶的特殊衡准。就A部分而言，引言中的定义适用。

1.2 波浪中的动态稳性现象

主管机关应意识到，某些船舶在风浪中更容易遇到严重稳性状况的危险。为解决此现象的严重后果，在设计中可能需要采取必要的防护措施。下文确定了航行中可能引起较大横摇角和/或加剧的现象。

考虑到本节所描述的现象，主管机关可以对某一艘或一组特定船舶适用能表明船舶充分安全的衡准。适用此种衡准的任何主管机关应将有关细节通报给本组织。本组织认识到，需要制订和实施以表现为目标的针对本节所列的已确定现象的衡准，以保证国际统一的安全水平。

1.2.1 复原力臂的变化

任何在波谷和波峰状态时复原力臂变化大的船舶可能会出现参数横摇或单纯失去稳性或者出现两种情况的组合。

1.2.2 死船状态下的共振横摇

失去推进和操舵能力的船舶在自由漂浮时可能会受到共振横摇的危险。

1.2.3 横转侧面受风和其他与操纵有关的现象

船舶在顺浪或尾浪时可能无法保持稳定的航线，尽管使用最大操舵，此情况可能会导致最大横倾角。

⁴ 对于长度为100m及以上的集装箱船，可适用B部分第2.3章的规定，代替适用本部分第2.2章。不要求近海供应船和特种用途船舶符合A部分第2.3章的规定。对于近海供应船，可适用B部分第2.4章来代替适用本部分第2.2章。对于特种用途船舶，可适用B部分第2.5章来代替适用本部分第2.2章。

第2章—总体衡准

2.1 总则

2.1.1 所有衡准均应适用于B部分第3.3和3.4中所列的所有装载状态。

2.1.2 在B部分第3.3和3.4中所列的所有装载状态下均应考虑到自由液面效应(B部分3.1)。

2.1.3 如果船上装有防摇装置,主管机关应确认在防摇装置工作时衡准能够得以维持,在供电故障或装置故障时不会导致船舶无法满足本规则的相关规定。

2.1.4 许多因素,例如水线以上结冰、甲板上存水等,对稳性有不利影响。建议主管机关将这些影响考虑在内,只要认为必要。

2.1.5 在航行的各个阶段均应做出安排保持稳性的安全余度,注意到重量的增加,如因吸水和结冰(关于积冰的细节见B部分第6章—对冰的考虑)以及重量的减少,例如由于燃油和物料的消耗而造成的重量减少。

2.1.6 应为每艘船舶提供一份经主管机关批准的稳性手册,手册中载有能使船长按照本规则的适用要求操作船舶的充足信息(见B部分, 3.6)。如果使用稳性仪作为稳性手册的补充,为确定其符合相关稳性衡准,该稳性仪应经过主管机关批准(见B部分, 第4章—用稳性仪进行稳性计算)。

2.1.7 如果使用最小营运稳心高度(GM)或最大重心高度(VCG)曲线或图表来确保符合相关的完整稳性衡准,那些限制曲线应延伸到营运纵倾的全范围,除非主管机关同意纵倾的影响不大。如果没有最小营运稳心高度(GM)或最大重心高度(VCG)对应于覆盖全部营运纵倾吃水的曲线或图表,船长必须验证营运状况没有偏离经过研究的装载状况,或者通过计算验证在考虑到纵倾的影响后稳性衡准对此装载状况令人满意。

2.2 关于复原力臂曲线特性的衡准

2.2.1 复原力臂曲线(GZ曲线)下的面积,在横倾角 $\varphi=30^\circ$ 或以下时,应不小于0.055米—弧度,在横倾角为 $\varphi=40^\circ$ 或以下或者进水角为 $\varphi_f^5=40^\circ$ 或以下时,应不小于0.09米—弧度。此外,当横倾角在 30° 和 40° 之间或在 30° 和 φ_f 之间,而 φ_f 小于 40° 时,复原力臂曲线(GZ曲线)下的面积应不小于0.03米—弧度。

2.2.2 在横倾角等于或大于 30° 时,复原力臂(GZ)至少为0.2米。

2.2.3 最大复原力臂应出现在不小于 25° 的横倾角时。如果这样要求不现实,应经主管机关批准后,适用基于等效安全水平⁶的替代衡准。

2.2.4 初始稳心高度 GM_0 应不小于0.15米。

⁵ φ_f 是船体、上层建筑或甲板室中不能作风雨密关闭的开口进水时的横倾角。在适用此衡准时,不会发生连续浸水的小开口不必视为打开。

⁶ 参见《〈2008年国际完整稳性规则〉的解释性注释》(MSC.1/Circ.1281)。

2.3 强风和横摇衡准(气候衡准)

2.3.1 每一船舶承受横风和横摇的综合效应的能力应按下述每种标准装载状况参阅图2.3.1予以证实:

- .1 船舶承受到垂直作用于船舶中心线的稳定风压, 产生稳定风倾侧力臂(l_{w1});
- .2 假定由于波浪的作用使船舶从合成平衡角(φ_0)迎风横摇至横摇角(φ_1)。稳定风的作用所造成的横倾角(φ_0)不应超过 16° 或甲板缘淹没角的80%, 取小者;
- .3 然后使船舶受到阵风压力, 产生阵风倾侧力臂(l_{w2}); 及
- .4 在这些情况下, b 区域应等于或大于 a 区域; 如下图2.3.1所示:

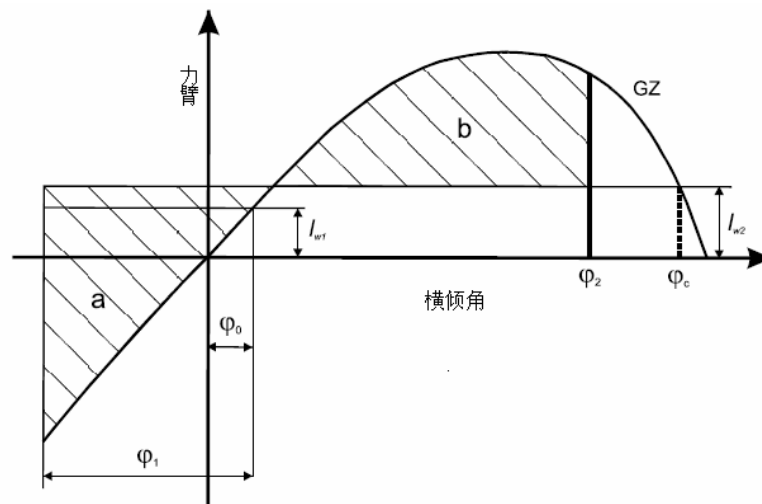


图2.3.1 – 强风和横摇

图2.3.1中各角的定义如下:

φ_0 = 稳定风作用下的横倾角

φ_1 = 波浪作用下的迎风横摇角(参见2.3.1.2、2.3.4和脚注6)

φ_2 = 下向进水角(φ_f)或 50° 或 φ_c , 取其小者,

其中:

φ_f = 不能关闭成风雨密的船体、上层建筑或甲板室上的开口浸水时的横倾角。在适用此衡准时, 不会发生连续浸水的小开口不必视为打开。

φ_c = 风压横倾力臂 l_{w2} 和GZ曲线间的第二截点角。

2.3.2 在2.3.1.1和2.3.1.3中所述的风压横倾力臂 l_{w1} 和 l_{w2} 在任何倾斜角度时应为恒定值并按下式计算:

$$l_{wl} = \frac{P * A * Z}{1000 * g * \Delta} \text{(米) 和}$$

$$l_{w2} = 1.5 * l_{w1} \text{(米)}$$

其中:

P = 504 Pa的风压。经主管机关批准, 对于在受限制区域运营的船舶所用的 P 值可酌减

A = 船舶和甲板货水线以上部分的投影侧面积(m^2)

Z = 自 A 的中心至水下侧面积的中心或至约一半吃水处的垂直距离(米)

Δ = 排水量(吨)

g = 重力加速度, 取9.81米/秒²

2.3.3 如令主管机关满意, 可以接受等效于第2.3.2计算的确定风压横倾力臂(l_{wl})的替代方式。如果开展此种替代试验, 应参照本组织制订的导则⁷。试验中使用的风速应为26 m/s, 全范围均匀风速。对于在限制区域中营运的船舶使用的风速值可减少至令主管机关满意的水平。

2.3.4 2.3.1.2中所述横摇角(φ_1)⁸应按下式计算:

$$\varphi_1 = 109 * k * X_1 * X_2 * \sqrt{r * s} \text{(度)}$$

其中:

X_1 = 表2.3.4-1中所示系数

X_2 = 表2.3.4-2中所示系数

k = 下列系数:

对于无艀龙骨或立龙骨的圆艀型船舶, $k=1.0$

对于尖艀型船舶, $k=0.7$

对于有艀龙骨、立龙骨或两者皆有的船舶, k 值见表2.3.4-3

$$r = 0.73 + 0.6 OG/d$$

其中:

$$OG = KG - d$$

$$d = \text{船舶平均型吃水(米)}$$

⁷ 参照《气候衡准替代评价临时导则》(第 MSC.1/Circ.1200 号通函)。

⁸ 对于具有防摇装置的船舶, 在决定其横摇角时, 不应考虑该装置的作用。除非主管机关对该装置即使在突然切断其供电时仍然有效的证明感到满意。

s = 表2.3.4-4中所示系数，其中 T 系指船舶自然横摇周期。在缺乏足够的信息时，可使用下列近似公式：

横摇周期
$$T = \frac{2 * C * B}{\sqrt{GM}} \text{ (秒)}$$

其中：

$$C = 0.373 + 0.023(B/d) - 0.043(L_{wl}/100)。$$

表2.3.4-1、2.3.4-2、2.3.4-3和2.3.4-4中的符号及横摇周期公式中的符号定义如下：

L_{wl} = 船舶水线长度(米)

B = 船舶型宽(米)

d = 船舶平均型吃水(米)

C_B = 方形系数(—)

A_k = 舳龙骨的总面积，或立龙骨的投影侧面积，或这些面积之和(m²)

GM = 按自由液面效应修正后的稳心高度(m)。

表2.3.4-1 — X_1 系数值

B/d	X_1
≤2.4	1.0
2.5	0.98
2.6	0.96
2.7	0.95
2.8	0.93
2.9	0.91
3.0	0.90
3.1	0.88
3.2	0.86
3.4	0.82
≥3.5	0.80

表2.3.4-2 — X_2 系数值

C_B	X_2
≤ 0.45	0.75
0.50	0.82
0.55	0.89
0.60	0.95
0.65	0.97
≥ 0.70	1.00

表2.3.4-3 — k 系数值

$\frac{A_k \times 100}{L_{WL} \times B}$	k
0	1.0
1.0	0.98
1.5	0.95
2.0	0.88
2.5	0.79
3.0	0.74
3.5	0.72
≥ 4.0	0.70

表2.3.4-4 — s 系数值

T	s
≤ 6	0.100
7	0.098
8	0.093
12	0.065
14	0.053
16	0.044
18	0.038
≥ 20	0.035

(这些表中的数据的中值可通过线性内插法获得)

2.3.5 2.3.4中所述的表格和公式基于以下船舶的数据：

- .1 B/d 小于3.5；
- .2 $(KG/d-I)$ 介于-0.3和0.5之间；和
- .3 T 小于20 s。

对于参数在以上限制之外的船舶，作为替代方法，横倾角(φ_1)可通过对标的船舶的模型试验通过MSC.1/Circ.1200号通函中所述的程序来确定。此外，如果主管

机关认为合适，可以接受对任何船舶使用替代的确定方法。

第3章—某些类型船舶的特殊衡准

3.1 客船

客船应符合第2.2和2.3的要求。

3.1.1 此外，对于客船，当下文所定义的乘客集中在一舷时所产生的横倾角不应超过10°。

3.1.1.1 应假设每位乘客的最低重量为75千克，但经主管机关批准，此值可以增加。此外，行李重量和分布应经主管机关批准。

3.1.1.2 乘客的重心高度应假设等于：

- .1 站立的乘客，在甲板水平上1米。如必要可计入甲板的梁拱和舷弧；及
- .2 坐着的乘客，在座位以上0.3米。

3.1.1.3 当评定是否符合2.2.1至2.2.4中的衡准时，应假定乘客和行李位于其通常可自行安排的处所。

3.1.1.4 当分别评定是否符合3.1.1和3.1.2中的衡准时，应假定不带行李的乘客的分布会产生在实际中可能出现的最不利的乘客倾侧力矩和/或初稳性高度的组合。在这方面，没有必要取值超过每平方米四人。

3.1.2 此外，在利用下列公式计算时，回转产生的横倾角应不超过10°：

$$M_R = 0.200 * \frac{v_0^2}{L_{WL}} * \Delta * \left(KG - \frac{d}{2} \right)$$

其中：

M_R = 倾侧力矩(千牛/米)

v_0 = 营运航速(米/秒)

L_{WL} = 水线处船长(米)

Δ = 排水量(吨)

d = 平均吃水(米)

KG = 重心在基线以上的高度(米)

3.2 5,000载重吨及以上的油船

在引言第2节(定义)中所定义的油船应符合《73/78防污公约》附则I第27条的规定。

3.3 载运木材甲板货的货船

载运木材甲板货的货船应符合2.2和2.3的要求，除非主管机关认可适用第3.3.2条的替代方法。

3.3.1 适用范围

下述规定适用于所有长度为24米及以上的从事运输木材甲板货物的船舶。标有并使用木材载重线的船舶还应符合《1996年载重线公约》第41至45条的要求。

3.3.2 替代稳性衡准

对于载运木材甲板货物的船舶，如果货物纵向延伸于上层建筑物之间(如船舶后端无限制性上层建筑，则木材甲板货物应至少延伸到最后舱口的后端)⁹，横向延伸至在适当计入圆形舷缘的余量后的整个船宽，圆形舷缘不超过船宽的4%，并(或)固定住支撑立柱，使立柱在大横倾角时仍能牢固地被固定住，则：

3.3.2.1 复原力臂曲线(GZ 曲线)下的面积，当倾侧达到 $\phi=40^\circ$ 或浸水角(如果此浸水角小于 40°)时，应不小于0.08米-弧度。

3.3.2.2 复原力臂(GZ)的最大值至少应为0.25米。

3.3.2.3 在航行中的任何时间，稳性高度 GM_0 不应少于0.1米，并考虑到甲板货物吸水和(或)暴露表面积冰情况(关于积冰的细节载于B部分第6章(积冰的考虑))。

3.3.2.4 当决定船舶承受第2.3所述的横风和横摇的组合影响的能力时，应符合在稳定风作用下的 16° 倾斜角限制，但可以忽略附加的80%甲板缘淹没角。

3.4 散装运输谷物的货船

从事谷物运输的船舶的完整稳性应符合由第MSC.23(59)号决议¹⁰通过的《国际散装谷物安全运输规则》的要求。

3.5 高速船

引言第2节(定义)中定义的适用《1974年海上人命安全公约》第X章的1996年1月1日或以后但在2002年7月1日前建造的高速船，应符合《1994年高速船规则》(第MSC.36(63)号决议)的稳性要求。《1974年海上人命安全公约》第X章适用的任何高速船，无论其建造日期，如果经过重大修理、改装或改造，以及2002年7月1日或以后建造的高速船，应符合《2000年高速船规则》(第MSC.97(73)号决议)的稳性要求。

⁹ 参见《1996年国际载重线公约》或其经修正的1988年议定书(取适用者)第44(2)条。

¹⁰ 参见经第MSC.23(59)号决议修正的《1974年安全公约》第VI章C部分。