

中华人民共和国船舶检验局

船舶与海上设施法定检验规则

非国际航行海船法定检验技术规则

1999

第 6 篇 高 速 船

目 录

第 1 章 通则	6-1
1 一般规定	6-1
2 适用范围	6-1
3 营运限制	6-2
4 定义	6-2
第 2 章 浮力、稳性与分舱	6-4
1 一般规定	6-4
2 完整浮力与设计水线	6-4
3 排水状态下的完整稳性	6-4
4 非排水状态下的完整稳性	6-5
5 过渡状态下的完整稳性	6-6
6 破舱稳性	6-6
7 结构密性	6-7
8 倾斜试验与稳性资料	6-8
附录 水面效应船的稳态稳性	6-9
第 3 章 舱室布置与脱险措施	6-13
1 一般规定	6-13
2 操纵室的视域	6-13
3 舱室的布置	6-13
4 操纵室的布置	6-13
5 出口与脱险设施	6-14
6 撤离通道	6-14
第 4 章 方向控制系统	6-15
1 一般规定	6-15
2 设计	6-15
3 可靠性	6-15
4 布置	6-15
第 5 章 消防	6-16
1 一般规定	6-16
2 结构防火	6-16
3 布置	6-17
4 通风	6-17
5 燃油系统	6-17
6 固定灭火系统的设置	6-18
7 水灭火系统	6-18
8 二氧化碳固定灭火系统	6-18
9 探火与失火报警系统	6-18
10 消防用品	6-19
第 6 章 救生设备与装置	6-20
1 一般规定	6-20

2	个人救生设备	6-20
3	救生艇筏与救生浮具的配备	6-20
4	抛绳设备	6-20
第7章	遥控、报警系统与安全系统	6-21
1	一般规定	6-21
2	应急控制装置	6-21
3	报警系统	6-21
4	安全系统	6-22
第8章	电气装置	6-23
1	一般规定	6-23
2	主电源	6-23
3	应急电源	6-23
4	应急电源的供电	6-24
5	操舵电源与装置	6-25
6	公共广播与信息系统	6-25
7	探火与失火报警系统的供电	6-26
8	驾驶室区配电板	6-26
第9章	航行设备	6-27
1	一般规定	6-27
2	配备	6-27
第10章	无线电通信设备	6-28
1	一般规定	6-28
2	配备	6-28
3	电源供电	6-28
第11章	营运要求	6-29
1	一般规定	6-29
2	船舶文件	6-29
3	船员适任证书	6-30
4	应变须知与应变演习	6-30
第12章	故障模式与影响分析	6-31
1	一般规定	6-31
2	适用范围	6-31
3	技术文件	6-31
4	技术内容	6-31
5	试验	6-32
第13章	信号设备	6-33
1	一般规定	6-33
2	基本号灯配备要求	6-33
3	基本号灯的安装要求	6-33
第14章	防污染	6-34
1	一般规定	6-34
2	防止油类污染	6-34
3	防止船舶生活污水污染	6-34

第 1 章 通 则

1 一般规定

1.1 本篇系为一综合性完整的要求,其对于从事非国际海上航行的高速船的设计和建造、应配备的设备,以及营运和维修条件作出规定。

1.2 使用本篇应满足下列一般要求:

- (1) 完整地应用本篇规定;
- (2) 经营者应对高速船的营运限制和维修实行严格的控制;
- (3) 经营者应保证其雇用的船员具有在特定航线上操纵指定高速船的资格;
- (4) 航行距离及所允许最坏的营运条件应予以严格控制;
- (5) 船舶能在任何时候合理靠近避难地;
- (6) 船舶在其营运区域内具有足够的通信、气象预报和维修设备;
- (7) 在船舶拟营运的区域内能快速提供合适的救助设备;
- (8) 易失火区如机器处所,有防火材料和灭火系统保护,以保证尽实际可能遏制火灾蔓延并能迅速扑灭;
- (9) 提供能将所有人员迅速并安全撤离的设施;
- (10) 所有的乘客和船员均有座位;
- (11) 不设置乘客用的卧铺。

1.3 高速船的船舶结构强度、机械装置、电气设备的设计、安装、检验与维修,应符合中国船级社的相应规范或接受的其他标准的规定。

2 适用范围

2.1 本篇适用于船长大于和等于 15m 的下列高速船:

最大航速 V 等于和大于 $3.7 \nabla^{0.1667}$ m/s。最大航速 V 为船舶处于最大营运重量状态,并以最大持续推进功率在静水中航行所能达到的航速, ∇ 为船舶设计水线对应的排水体积(m^3)。

2.2 本篇适用于:

- (1) 在其经营的航线上,满载并以其营运航速航行至避难地不超过 4h 的客船;
- (2) 在其经营的航线上,满载并以其营运航速航行至避难地不超过 8h 的货船;
- (3) 上述船舶营运水域不超过近海航区。

2.3 适合于本篇的高速货船,除另有规定外,一般可按 A 类高速客船的相应规定。

2.4 特种处所的要求,将另行考虑。

2.5 高速船还应符合本法规范总则与第 1 篇的适用规定。

2.6 对珠江水域至香港的高速船,应符合本局《珠江水域至香港特别行政区高速船检验规定》的要求。

2.7 本篇不适用于非营业性的游艇。

3 营运限制

3.1 适用于本篇的高速船的营运应予以严格限制,其营运限制分类如下:

(1) 近海航区营运限制(简称近海营运限制):系指航行于本法规定第1篇所规定的近海航区。即船舶满载并以其营运航速航行至避难地航程,对客船不超过4h,对货船不超过8h;

(2) 沿海航区营运限制(简称沿海营运限制):系指航行于本法规定第1篇所规定的沿海航区。即船舶满载并以其营运航速航行至避难地航程,对客船不超过4h,对货船不超过8h;

(3) 遮蔽航区营运限制(简称遮蔽营运限制):系指航行于本法规定第1篇所规定的遮蔽航区;或距岸不超过10n mile(台湾海峡及类似水域不超过5n mile)的水域,船舶满载并以其营运航速航行航程不超过2h,并限制在风级不超过6级(蒲氏风级)且目测波高不超过2.0m的海况下航行;

(4) 平静水域营运限制(简称平静水域营运限制):系指航行于除台湾海峡及类似水域外距岸不超过5n mile的水域,船舶满载并以其营运航速航行航程不超过2h,并限制在风级不超过6级(蒲氏风级)且目测波高不超过1.3m的海况下航行。

4 定义

4.1 本篇有关定义如下:

(1) 营运航速(m/s):系指本章2.1定义的最大航速 V 的90%。

(2) 避难地:系指船舶遭遇对其安全构成危险的恶劣气候时,能提供庇护的任何天然或人工的遮蔽地区。

(3) 最大营运重量(t):系指船舶在允许的装载状态营运时达到的最大总重量。

(4) 设计水线:系指船舶静浮于水面时,其最大营运重量或满载排水量所对应的水线。

(5) 船长 L (m):系指船舶静浮于水面时,其刚性水密船体位于设计水线以下部分的总长,但不包括设计水线处及以下的附体。

(6) 船宽 B (m):系指刚性水密船体的最大型宽,但不包括设计水线处及以下的附体。

(7) 水线宽 B_{WL} (m):系指船舶静浮于水面时,沿设计水线量得的最大型宽。对于多体船(如双体船、双体气垫船等),系指设计水线处各片体最大型宽之和。

(8) 型深 D (m):系指船长 L 中点处(船中)截面由基线量至干舷甲板边线的垂直距离。

(9) 吃水 d (m):系指船舶静浮于水面时,沿设计水线在船中处量得的刚性水密船体的型吃水。

(10) 满载排水量 Δ (t):系指船舶满载出港状态静浮时的排水量,通常等于最大营运重量。

(11) 方型系数 C_b :系指按下式算得的船型系数:

$$C_b = \Delta / (1.025LB_{WL}d)$$

(12) 干舷甲板:系指所有水密横舱壁达到的最上层的连续甲板。

(13) 气垫船:系指船舶不论在静止或运动时,其全部重量或大部重量能被连续产生的气垫所支承的船舶。

(14) 全垫升气垫船(AVC):系指借助柔性围裙保持气垫,并借助气垫支承其全部重量的一种气垫船。

(15) 水面效应船(SEF):系指借助浸在水中的永久性硬结构完全或部分地保持气垫的一种气垫船,如双体气垫船、侧壁气垫船。

(16) 水翼船:系指非排水状态航行时能被水翼产生的水动力支承在水面以上的船。

(17) A类客船:系指满足下列条件的高速客船:

- ① 船舶在其规定的营运航线的任何地点出事,有很大把握能在以下三者中的最短时间内将船上所有乘客和船员救出:
- (a) 救生艇筏内的人员因受冻以致伤亡的时间;
 - (b) 与该航线所处的环境条件和地理特点相适应的时间;
 - (c) 4h。

② 载客不超过 450 人。

(18) B 类客船:系指除 A 类客船外的高速客船,这类船的机械和安全系统的设置应保证,一旦一舱发生破损且舱内的主要机械和安全系统失效,该船仍能保持安全航行的能力。

(19) 排水状态:系指船舶不论在静止或运动状态,其全部或大部分重量由水静力支承的一种状态。

(20) 非排水状态:系指船舶处于正常航行时,其重量主要由非水静力支承的状态。

(21) 过渡状态:系指介于排水状态和非排水状态之间的状态。

(22) 公共处所:系指供乘客使用的酒吧、乐池、吸烟室、主要座位区、娱乐室、餐厅、休息室、走廊、盥洗室和其他类似的永久性封闭处所。

(23) 服务处所:系指诸如设有加热食品的、但无暴露热表面的烹调设备的配膳室、储存柜、小卖部、储藏室和行李间等封闭处所。

(24) 船员起居处所:系指用于船员的处所,包括船员舱室、医疗室、办公室、盥洗室、休息室及类似的处所。

(25) 机器处所:系指设有输出功率 110kW 以上的内燃机、发电机、燃油装置、推进机械、主要电机的处所和类似的处所,以及通往这些处所的围壁通道。

(26) 辅机处所:系指设有输出功率 110kW 及以下的内燃机驱动发电机、水喷淋器、消防泵、舱底泵、加油站和总功率超过 800kW 配电板的处所,类似处所,以及通往这些处所的围壁通道。

(27) 操纵室:系指执行船舶航行和控制的封闭区域。

(28) 操纵站:系指操纵室内设有必需的航行、操纵和通信设施的限定区域。在此区域执行航行、操纵、通信、指挥、下达舵令和了望观测等业务。

(29) 控制站:系指设有无线电设备或航海设备,或应急电源和应急配电板的处所,或防火记录或防火控制设备集中的处所,或设置对船舶安全营运所必需的其他重要功能诸如推进控制、广播设备和稳定系统的处所。

(30) 集合站:系指船舶在应急时,能够使乘客集中接受指令,以及必要时准备弃船的地方。乘客处所可以用作集合站,只要这些处所能容纳所有乘客,接受指令,并准备好弃船。

(31) 货船:系指客船外的其他高速船。

(32) 开敞车辆处所:系指下列处所:

- ① 任何乘客都能抵达该处所的出入口;
- ② 用以装载油箱内带有自用燃油的机动车辆;
- ③ 该处所两端敞开或一端敞开,其侧壁或顶部设有永久性开口,能为该处所提供充分的自然通风。

(33) 装货处所:系指所有装货处所和通往这些处所的围壁通道。

第2章 浮力、稳性与分舱

1 一般规定

1.1 船舶在非排水状态和过渡状态(水翼船)营运时,应具有足以保证安全的稳性和稳定系统。

1.2 船舶在排水状态营运时,应具有完整和破损情况下足以保证安全的浮力和稳性。

1.3 冬季(12月、1月、2月)航行于青岛(北纬36°04')以北的船舶,计算稳性时应考虑结冰的影响,结冰量按常规船舶计算。

1.4 乘客的分布及重量应符合下列规定:

(1) 每平方米分布乘客4人;

(2) 每位乘客重量为75kg;

(3) 坐着的乘客的垂向重心在座椅以上0.3m处;

(4) 站立的乘客的垂向重心在甲板以上1.0m处;

(5) 乘客和行李位于通常分布的处所;

(6) 乘客分布在所有允许的装载状态和可能产生的不可控制的乘客移动区域,由此导致产生最不利的横倾力矩。

2 完整浮力与设计水线

2.1 在船舶中部两侧处均应清晰地勘划设计水线,并在该水线处标注符号H,有关设计水线的勘划应记载在高速船安全证书上。

2.2 船舶还应在船首、尾设有清晰的吃水标尺,如设吃水标尺有困难或吃水标尺难以观察到时,应设一可靠的吃水指示系统,借此确定首、尾吃水。

2.3 船舶在设计水线状态下应具有足够的储备浮力,以满足本章的完整稳性和破舱稳性要求。只有以下舱室才能计入储备浮力:

(1) 水密的;

(2) 其结构尺寸和布置足以保持其水密完整性;

(3) 位于基准面以下的,该基准面可以是水密甲板或有本章2.4(1)所规定的风雨密结构覆盖的非水密甲板的等效结构。

2.4 如水进入本章2.3(3)所规定基准面以上的结构会明显影响船舶的稳性和浮力,则这些结构应采取下列措施之一:

(1) 具有足够的强度以保持风雨密完整性,并设置风雨密关闭装置;

(2) 具有足够的排水装置;

(3) 等效的上述两种措施的结合。

3 排水状态下的完整稳性

3.1 应核算满载出港和空载到港装载情况的稳性。如有某种装载情况的稳性较这两种装载情况更差,则应加算此种装载情况的稳性。

3.2 应计及液舱和液柜中自由液面对稳性的影响,除非有足够的理由可以忽略自由液面的影响。

3.3 单体船的完整稳性与常规单体客船的完整稳性要求相同。也可按本局《国际航行海船法定检验技术规则》第4篇附则2的相应规定作为本条的等效规定。此时,定常风压 P_1 应按表3.3取值。

计算遮蔽航区或平静水域营运限制的船舶横摇角时,可按在沿海航区航行船舶横摇角乘以0.8计

取。

定常风压 P_1 (Pa)

表 3.3

计算风力作用力臂 Z' (m)	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	≥ 0.7
近 海	299	329	357	383	402	419	431	445	455	465	474	483	419
沿海、遮蔽、平水	152	165	179	189	201	209	217	224	229	233	238	242	245

* Z 为受风面积中心至水线的垂直距离。

3.4 双体船的完整稳性与常规双体客船的完整稳性要求相同,也可按本局《国际航行海船法定检验技术规则》第 4 篇附则 2 附录 7 的相应规定作为本条的等效规定。此时,定常风压 P_1 应按表 3.3 取值,横摇角计取同本章 3.3 规定。

3.5 全垫升气垫船排水状态时的完整稳性可按本章 3.3 规定。

3.6 水面效应船(SES)排水状态时的完整稳性可按本章 3.4 规定。

3.7 水翼船的完整稳性可按本局《国际航行海船法定检验技术规则》第 4 篇附则 2 附录 6 的规定,其中的计算风压 P_1 应按本章表 3.3 中 P_1 取值再乘以 1.5。

3.8 所有高速船在静水状态时,在所有允许的装载状态和可能产生的不可控制的乘客移动作用下,引起的横倾角应不大于 10° 。

4 非排水状态下的完整稳性

4.1 全垫升气垫船的稳性应满足下列要求:

(1) 初横稳性高度 GM_t 应满足以下要求:

$$\frac{GM_t}{B_{ac}} \geq 0.4 \quad \text{或} \quad (h_{ac} + KG)/B_{ac} \leq 0.33$$

式中: B_{ac} ——气垫宽度, m;

KG ——重心距基线高度, m;

h_{ac} ——气垫高度, m。

(2) 初纵稳性高度 GM_l 应满足以下要求:

$$\frac{GM_l}{L_{ac}} \geq 1.0$$

式中: L_{ac} ——气垫长度, m。

4.2 水面效应船(SES)在装载情况下的垫态稳性应满足本章附录 1 的要求。

4.3 水翼船翼航状态的稳性,可按本局《国际航行海船法定检验技术规则》第 4 篇附则 2 附录 6 的相应规定,其中计算风压 P_1 应按本章表 3.3 中 P_1 取值再乘以 1.5。

4.4 校核的装载情况及自由液面修正的规定同本章 3.1 和 3.2。

4.5 所有客船在静水情况下,由于乘客分布而产生最不利的横倾力矩与下列横风倾侧力矩 M 共同作用下的总横倾角应不大于 10° :

$$M = 0.001 P_v A Z \quad \text{kN} \cdot \text{m}$$

式中: P_v ——计算风压, Pa; 由本章表 3.3 中 P_1 取值乘以 1.5;

A ——受风面积, m^2 ;

Z ——受风面积中心至水线的垂直距离, m。

4.6 所有船舶在静水中高速回转时的横倾角应不大于 8° , 高速回转的横倾力矩如难以确定, 允许在试航时通过限制回转航速或舵角的方法, 满足横倾不超过 8° 的要求, 最终所得限制值应记录在船舶操纵手册中。

5 过渡状态下的完整稳性

5.1 水翼船过渡状态下的稳性可按本局《国际航行海船法定检验技术规则》第4篇附则2附录6的相应规定, 其中计算风压 P_w 应按本章表3.3中 P_1 取值再乘以1.5。

6 破舱稳性

6.1 应核算船舶在浮态和稳性较差装载情况下的破舱稳性。

6.2 对遮蔽航区和平静水域营运限制的A类船舶, 如本条规定不切实际, 只要船舶在设计状态下储备浮力满足下述条件, 经同意可放宽或免除本条的有关规定:

- (1) 对遮蔽航区营运限制的船舶, 储备浮力等于或大于其满载排水量的110%;
- (2) 对平静水域营运限制的船舶, 储备浮力等于或大于其满载排水量的100%。

6.3 破损范围的假设如下:

(1) 船舶处于设计水线状态, 按本章2.3计算所得的储备浮力如大于其满载排水量的100%, 则仅需假设任一主舱破损浸水, 但如该舱纵向长度小于 $0.1L$ 或 $3\text{m}+0.03L$ 或 11m (取较小者), 则还应假设其相邻的舱同时破损浸水。

对于双体船或水面效应船, 应核算一个片体的任一主舱破损不对称浸水的状况, 如两个片体的首尖舱或尾尖舱同时浸水会导致严重后果, 也应予以核算。

(2) 船舶处于设计水线状态, 按本章2.3计算所得的储备浮力如小于其满载排水量的100%, 则应按下列破损范围进行核算:

- ① 船侧和底部破损的纵向范围均为 $0.1L$ 或 $3\text{m}+0.03L$ 或 11m , 取较小者;
- ② 船侧破损的横向范围应为 $0.2B$ 或 $0.05L$ 或 5m , 取较小者。如船舶设置充气围裙或无浮力船侧结构, 则穿破横向范围应不小于主浮力船体或舱结构宽度的0.12倍。底部破损的横向范围应为船底的全宽或 7m , 取较小者(见图6.3);
- ③ 船侧破损的垂向范围应取船的全深。底部破损的垂向范围应为 $0.02B$ 或 0.5m , 取较小者。

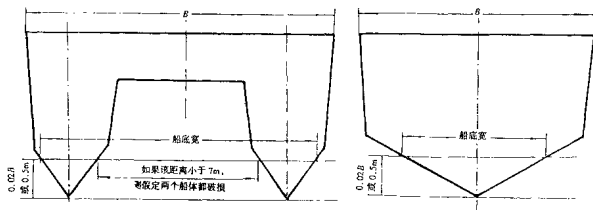


图 6.3 船侧和底部破损的横向范围

6.4 为计算破损稳性,容积和面积渗透率一般按表 6.4 的规定取值。

渗透率

表 6.4

处 所	渗透率(%)
起居处所	95
机器处所	85
液体舱柜	0 或 95*
空舱	95
储物处所	60

* 视导致恶劣情况取值。

6.5 如在空舱采用低密度泡沫塑料填充提供浮力,则此泡沫塑料应为闭孔、不吸水,并与船体结构坚固牢靠。

6.6 破损后的浮态应确保:

(1) 在停止进水和达到平衡之后,最终水线位于任何可能发生进一步进水的开口下缘以下至少 300mm;

(2) 船舶的横倾角通常不超过 10°。如明显不切实际,则只要设有有效的防滑甲板表面和诸如防滑孔防滑条等措施,可允许船在破损后横倾至 15°,但应在 15min 内减至 10°;

(3) 从破损水线到救生筏登乘站,应有正值干舷;

(4) 任何可能引起乘客舱室或脱险通道的进水不会明显地阻碍乘客的撤离;

(5) 应急设备、应急无线电、供电设备和广播系统,应保证人员易于到达和操作。

6.7 破损后的剩余稳性:

(1) 单体船、水翼船、全垫升气垫船破损后剩余稳性的要求与常规单体客船的要求相同;

(2) 双体船、水面效应船破损后剩余稳性的要求与常规双体客船的要求相同。

7 结构密性

7.1 所有水线以上外部开口均应设有风雨密关闭装置以保证风雨密。位于舱壁甲板(指各水密横舱壁上伸到达的连续甲板)以下的各水密舱壁上的开门数量应尽可能少,门的强度与相邻舱壁强度相当,且应保证水密。对遮蔽航区和平静水域营运限制的船舶,该门至少为风雨密。

7.2 水密舱壁上的门在船舶航行时应保持关闭,并在驾驶室显示其关闭状态。

7.3 位于舱壁甲板上的上层建筑和升降口罩上的外门均为风雨密,且其结构强度与相邻结构的强度相当。凡通至舱壁甲板以下处所者,其门槛高度应不小于 380mm。如该船的储备浮力大于 100%满载排水量,则门槛高度允许减少至 180mm。对不通至舱壁甲板以下处所的门,其门槛高度允许减少至 120mm。

7.4 所有上层建筑和甲板室的窗均为风雨密,窗应具有足够的强度,且与该船的可能最坏预期情况相适应。

7.5 所有露天甲板上的舱口盖均为风雨密,且其结构强度与相邻结构的强度相当。舱壁甲板上的舱口盖的围板高度通常为 380mm。如该船的储备浮力大于 100%满载排水量,则围板高度允许减少至 180mm。

8 倾斜试验与稳性资料

8.1 同一船厂建造的同类首制船舶完工后,应进行倾斜试验,并确定其稳性要素。当不可能作出精确的倾斜试验时,空船排水量和重量的检验用精确的计算来核定。对同类其他船舶可只进行空船重量检查,以核实空船排水量和重心纵向位置。如空船排水量的偏差超过 2%,或重心纵向位置的偏差超过 1%,则仍应进行倾斜试验。

8.2 船东应向船长提供经批准的稳性资料,该资料应一直存放在船上。

8.3 如对船舶的任何改建会对提供的稳性资料导致根本性影响,则还应提交修正的稳性资料。若有必要,船舶应重做倾斜试验。

附录 水面效应船的垫态稳性

1 稳性衡准

1.1 水面效应船在垫升状态时的稳性应符合本附录对稳性衡准数的要求,即其所核算的各种装载情况下的稳性应符合下列公式:

$$k = \frac{l_g}{l_f} \geq 1$$

式中: k ——稳性衡准数;

l_g ——最小倾覆力臂, m;

l_f ——风压倾侧力臂, m。

1.2 最小倾覆力臂 l_g , 应用计及船舶横摇影响后的动稳性曲线来确定, 该动稳性曲线应按下述 3 的规定得到的静稳性复原力臂曲线算得。

2 风压倾侧力臂

2.1 风压倾侧力臂 l_f 按下式计算:

$$l_f = \frac{PA_f Z}{9810 \Delta} \quad \text{m}$$

式中: P ——单位计算风压, Pa;

A_f ——垫态时船体外侧水线以上船侧的受风面积, m^2 ;

Z ——受风面积中心距船外侧水线的高度, m;

Δ ——计算装载情况下船舶的总重量, t。

2.2 单位计算风压 P 应按受风面积中心距船外侧水线的高度, 即计算风力作用力臂 Z 及船舶的营运限制由表 2.2 查得。

单位计算风压 P (Pa)

表 2.2

营运限制	计算风力作用力臂 Z (m)						
	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0
近海航区	448	493	536	574	603	628	647
沿海、遮蔽航区、平静水域	228	248	268	284	301	314	326
营运限制	计算风力作用力臂 Z (m)						
	4.5	5.0	5.5	6.0	6.5	≥ 7.0	
近海航区	667	683	698	711	724	736	
沿海、遮蔽航区、平静水域	336	343	350	357	363	368	

3 垫态复原力臂曲线

3.1 垫态复原力臂曲线可划分为三段: 垫态段(OA)、过渡态段(AB)和排水态段(BC), 分段予以确定, 如图 3.1 所示。各段曲线确定方法如下:

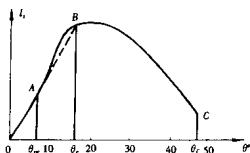


图 3.1 垫态复原力臂曲线

θ_p ——船底气垫因横倾开始漏泄的那个横倾角；

θ_c ——船舶横倾达 θ_c 时，气垫全部漏泄，船舶进入排水状态， θ_c 称为临界角；

θ_f ——船舶排水状态时的进水角

第一段： $\theta = 0 \sim \theta_p$ 。船舶在该阶段时侧壁或片体尚未出水或有少量出水，气垫泄漏较小，气垫压力基本上仍能维持正垫状态时的压力 P_c 。在此小角度横倾范围内，曲线可用该垫态时初横稳性高度 h 为斜率的直线表示。

第二段： $\theta = \theta_p \sim \theta_c$ 。船舶在该阶段时侧壁出水较多，气垫泄漏较大，随着船横倾角增加，气垫泄漏量不断增加，直到横倾角 θ 达到临界角 θ_c 时，气垫全部泄漏完，气垫压力 $P_c = 0$ ，此时船舶完全呈排水状态，其重量完全出水浮力支持。

第三段： $\theta = \theta_c \sim \theta_f$ 。为上述临界角， θ_f 为排水状态船舶的进水角，复原力臂曲线在此角度中断。

3.2 垫态复原力臂曲线的简化处理方法如下（见图 3.1）：

(1) $\theta = 0^\circ \sim 8^\circ$ ，用斜率为 GM 的直线表示该 θ 区间的复原力臂曲线；

(2) 计算出排水状态的复原力臂曲线，并按 4 计算出临界角 θ_c ，在 (1) 所述直线上取定 $\theta = 8^\circ$ 的一点 A；在排水状态复原力臂曲线上取定 $\theta = \theta_c$ 的一点 B，A、B 两点间用直线连结，该直线取为 $\theta = 8^\circ \sim \theta_c$ 之间的复原力臂曲线；

(3) 上述 (2) 所述排水状态的复原力臂曲线为 $\theta = \theta_c \sim \theta_f$ 之间的复原力臂曲线。

3.3 垫态初横稳性高度 GM 按下式计算：

$$GM = GM_d - \delta GM \quad m$$

式中： GM_d ——船舶垫态小角度横倾时浸在水中的两片体的浮力分布变化而引起的初横稳性高度，m；按下述 3.4 计算；

δGM ——船底气垫压力分布因横倾而变化所引起的初横稳性高度的修正量，m；按下述 3.5 计算。

3.4 初横稳性高度 GM_d 按下式计算：

$$GM_d = (KM_d - KG) \frac{\Delta_d}{\Delta} \quad m$$

式中： Δ ——计算装载情况船舶的总重量，t；

Δ_d ——船舶垫态时排开水的重量，t；计算 Δ_d 时应片体内吃水和片体外侧吃水的不同引起的排水体积的减少予以修正；

KM_d ——船舶垫态时，按片体外侧吃水 T_o ，由排水态静水力曲线上查得的横稳心距基线高度 KM 值，经片体内吃水修正后的值，m；

KG ——计算装载情况的船舶重心距基线高度，m。

3.5 初横稳性高度修正量 δGM 按下式计算：

$$\delta GM = - \frac{P_e L_e B_e \left(\frac{B_e}{2} \operatorname{ctg} \beta_2 + KG - \tau_o \right)}{9810 \Delta} \quad \text{m}$$

式中: P_e ——船舶处于计算装载状态, 垫态正浮时气垫压力, Pa;

L_e ——气垫长度, m;

B_e ——气垫平均宽度, m;

β_2 ——侧壁(或片体)内壁沿船长方向的平均底升角(与水平线之夹角), ($^\circ$);

τ_o ——船舶处于计算装载状态, 垫态正浮时气垫压力 P_e 对应的片体内吃水, m; 按下式计算:

$$\tau_o = T_o - \frac{P_e}{9.81 \rho} \quad \text{m}$$

其中: T_o ——垫态正浮时片体外侧吃水, m;

ρ ——海水的密度, 取 $\rho = 1025 \text{ kg/m}^3$ 。

4 临界横倾角 θ_c

4.1 船舶垫态临界横倾($P_e = 0$)时, 片体外侧吃水线与船舶横剖面中心线交点距基线的高度 Z_T 与横倾角 θ 的关系式如下:

$$Z_T = \frac{B_e}{2} \operatorname{tg} \theta - \left(\frac{Q_o}{57.3 L_e} \right)^{2/3} \quad \text{m}$$

式中: Q_o ——气垫特性曲线中的最大流量值, 即垫升风机能提供的最大流量, m^3/s ;

B_e, L_e ——同上述 3.5。

4.2 利用 4.1 关系式, 在船舶排水状态下, 随吃水和横倾角变化的排水体积曲线簇中取出吃水 Z_T 与横倾角 θ 的关系曲线, 即临界曲线。

4.3 在上述临界曲线上查得船舶总重量对应排水体积 $\nabla = \frac{\Delta}{\rho}$ 所对应的横倾角, 即临界倾角 θ_c , 其中 ρ 为海水密度。

5 垫态横摇角 θ_1

5.1 垫态横摇角 θ_1 按下式计算:

$$\theta_1 = 13 C_1 C_{23} \quad (^\circ)$$

式中: C_1 ——波陡系数, 按下式计算, 取不大于 0.317;

$$C_1 = 0.38 - 0.018 T_\theta;$$

T_θ 为垫态横摇周期, s; 按 5.2 计算。

C_{23} ——有效波倾和横摇阻尼的综合系数, 按 5.3 计算。

5.2 横摇周期 T_θ 按下式计算:

$$T_\theta = 1.05 a_1 \frac{B}{\sqrt{GM_o}} \quad \text{s}$$

式中: B ——船舶型宽, m;

GM_o ——船舶排水状态时的初稳性高度, m;

a_1 ——气垫压力影响系数, 按表 5.2 查得:

气压压力影响系数 a_1

表 5.2

$\frac{P_2}{9.81L_1}$	0	5	10	12	≥ 14
a_1	1	1.09	1.13	1.17	1.21

5.3 系数 C_{23} 按表 5.3 查得。

系数 C_{23}

表 5.3

$\sqrt[3]{\nabla} / W$	0.60	0.75	0.90	1.05	≥ 1.20
C_{23}	2.32	2.71	3.16	3.38	3.42

表中: ∇ ——船舶排水状态时单个侧壁(片体)的排水体积, m^3 ;

W ——船舶排水状态时船中剖面侧壁(片体)水线处的内舷间距, m ;

6 最小倾覆力臂 l_q

6.1 在确定最小倾覆力臂 l_q 时,应用图 6.1 所示方法。

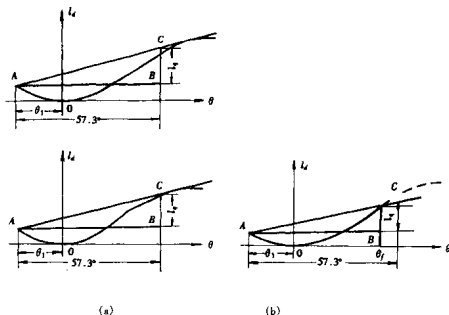


图 6.1 确定最小倾覆力臂方法

图中 θ_1 为稳态横摇角

6.2 船舶的复原力臂曲线和动稳性力臂曲线应考虑进水角的影响,如图 6.1(b)所示。

6.3 凡船体、上层建筑或甲板室内不能作风雨密封闭的开口浸水时的倾角,均作为 6.2 所述的进水角,但不致发生连续进水的小开口不必作为开口考虑。实际应用时应计及各进水角中的最小者。

第3章 舱室布置与脱险措施

1 一般规定

1.1 舱室的设计和布置应使在船人员免受不利环境条件的影响,并在正常和应急情况下使在船人员受伤的危险性降至最低程度。

1.2 窗玻璃应采用破碎时不会裂成危险碎片的材料制造。

1.3 乘客可以进入的处所,不应设置可能导致乘客受伤的设备。

1.4 船舶设计应能使所有在船人员在各种应急情况下均可安全撤离,进入救生筏。

1.5 操纵室到客舱应有方便、安全和快速的通道。为了确保在应急情况下能立即得到船员的帮助,船员的舱室包括住室,应设在能使船员从船内方便、安全、迅速通往公共处所的地方。

2 操纵室的视域

2.1 操纵站的设计应尽可能使操纵人员工作时能获得整个水平环绕视域。

2.2 盲区应尽可能少和小,而且不应影响从操纵站处保持安全了望。如窗之间设有防挠材,则此防挠材不应对驾驶室内产生更多的阻挡。

2.3 从正前方到任一舷向后 22.5° 的扇形区中总的盲区一般应不超过 20° 。每一单独盲区一般应不超过 5° 。在两个盲区之间的可视扇形区一般应不小于 10° 。

2.4 操纵站的海面视域,当驾驶人员就座时,从船首前方到任一舷 90° ,不论船舶吃水、纵倾和甲板货物情况如何,盲区不应超过一个船长。

2.5 如进坞工作站远离操纵站,则该工作站的视域应能允许一个驾驶人员安全地操纵船到坞头。

3 舱室的布置

3.1 高速船上公共处所和船员舱室的设计,应使船舶在设计碰撞条件下乘客和船员不会受伤。

3.2 应为每位乘客和驾驶员提供一个固定座位。客舱的第一排座椅(含客舱内横向通道处的第一排座椅)和驾驶员座椅均应设置安全带。

3.3 若设有沙发,则沙发与甲板应有可靠的固定。

3.4 允许设置有保护措施桌子。公用电话间、小卖部等应设在舱壁后侧。大质量的物件应系固妥善,并定位。

3.5 座位安装时应留出足够的通道,使之不妨碍任何重要应急设备和撤离设施的取用。

3.6 座椅及其附件和邻近结构的型式、设计及布置,应使船舶在遭受碰撞后乘客受伤的可能性最小。

3.7 如设置船员卧铺,则船员居住舱室需有足够的防火措施,且其布置不应妨碍船员安全撤离。

4 操纵室的布置

4.1 操纵舱室的设计与布置,包括单独工作站的位置和布置,应确保每项工作所预期的视域。

4.2 操纵舱室不得用于除驾驶、通信和其他为安全操纵船舶、船舶主机、乘客及货物所必要的工作之外的目的。

4.3 操纵舱室应设有一个能从事指挥、驾驶、操纵和通信的综合操纵站,并应布置成能容纳安全驾

驶船舶所要求的所有人员。

4.4 用于驾驶、操纵、控制、通信的设备和装置,以及其他必需仪表的布置应相对集中,以能使负责驾驶员及任何助理驾驶员在其就座的情况下能接收到所有必需的信息,并按要求使用这些设备和进行控制。如有必要,用于这些功能的设备和装置应为双套。

4.5 如在操纵室内设有用于检测主机性能的独立工作站,则此工作站的位置和使用不得干扰在操纵站内要执行的主要功能。

5 出口与脱险设施

5.1 凡公共处所、撤离路线、出口、救生衣和救生筏等存放处以及登乘站,均应有清晰而永久性的标志。

5.2 客舱应至少有两个出口,并尽可能设在该处所的相对两端处;出口处应安全易达,且有通道直达正常登船点或离船点。

5.3 出口门不论白天黑夜应能里、外均可操作,且开闭装置应显而易见,操作便捷,具有足够强度。

5.4 所有出口及其开启设施都应标明,使船上乘客和船外的救助人员能一目了然。

5.5 脱险通道的安排应使人员在任何险情或应急情况下,均能获得足够的撤离手段。脱险通道上应有主电源和应急电源的充足照明。

5.6 组成脱险通道的走道、门及梯道尺寸,应使穿着救生衣的人员均能易于通过。脱险通道上不应有任何可能伤人、钩住衣服、损坏救生衣或阻碍受伤人员撤离的凸出物。

5.7 为使乘客进入救生设备及时撤离,船上的登乘站应有相应的设施,包括设置扶手、登乘甲板的防滑措施,以及从羊角、系缆桩或类似装置上解开系索所需的空间。

6 撤离通道

6.1 撤离通道的设计应使所有乘员在受控情况下能及时撤离,并提供合理的撤离程序和撤离时间估算书。撤离时间 t 一般应不超过下列规定:

$$t = \frac{(t_F - 7)}{3} \quad \text{min}$$

式中: t_F ——结构耐火试验时间,min。

6.2 如提供类似结构布置的使用经验或模拟试验时间,经同意后,可免做实际演习验证。