

海安会 MSC.1/Circ.1175/Rev.2 通函
(2025 年 8 月 28 日)

经修订的船上拖带和系泊设备导则

1 海上安全委员会在其第 80 届会议(2005 年 5 月 11 日至 20 日)上,为统一实施由 MSC.194(80)决议通过、并于 2007 年 1 月 1 日生效的 SOLAS 第 II-1/3-8 条,批准了与拖带和系泊相关的船上设备、配件和船体支撑结构的导则。

2 本委员会在其第 102 届会议(2020 年 11 月 4 日至 11 日)上,审议了船舶设计和建造分委会在其第 6 次会议(2019 年 2 月 4 日至 8 日)上的提案,为确保以统一的方式应用经 MSC.473(102)决议修正、并于 2024 年 1 月 1 日生效的 SOLAS 第 II-1/3-8 条的规定,批准了《经修订的船上拖带和系泊设备导则》(MSC.1/Circ.1175/Rev.1 通函)。

3 本委员会在其第 110 届会议(2025 年 6 月 18 日至 27 日)上,审议了船舶设计与建造分委会在其第 11 次会议(2025 年 1 月 13 日至 17 日)提出的提案,旨在:

- .1 确保对与 SOLAS 公约第 II-1/3-4 条规定修正案相关的上述 SOLAS 公约条款,包括对不小于 20000 总吨(GT)的新造非液货船安装应急拖带装置的新要求的应用采取统一的方法,和
- .2 纳入 MSC.1/Circ.1175/Rev.1 通函的修正案,该修正案源于 IACS 统一要求 A2 和第 10 号建议的更新,旨在更新舾装数的计算方法,特别是考虑到由于安装 SOx 洗涤器等设备而增加的烟囱尺寸,

批准了《经修订的船上拖带和系泊设备导则》(MSC.1/Circ.1175/Rev.2),其文本载于附件。

4 本导则的修订应用于 2028 年 1 月 1 日或之后建造的船舶,并不取代:

- .1 对 2007 年 1 月 1 日或之后,但在 2024 年 1 月 1 日之前建造的船舶仍适用的《船上拖带和系泊设备导则》(MSC.1/Circ.1175);
- .2 对 2024 年 1 月 1 日或之后,但在 2028 年 1 月 1 日之前建造的船舶仍适用的《经修订的船上拖带和系泊设备导则》(MSC.1/Circ.1175/Rev.1);

5 提请各成员国政府应用经修订的 SOLAS 第 II-1/3-8 条时使用所附的导则,并使所有相关方注意本导则。

附件
与拖带和系泊相关的船上设备、配件和船体支撑结构

1 适用范围

1.1 根据 MSC.474(102)决议通过的 SOLAS 公约第 II-1/3-8 条，新排水型船舶（高速船和海上装置除外）所配备的装置、设备和附件的工作负荷应足以安全进行与船舶正常操作有关的所有拖带和系泊作业。装置、设备和附件应满足主管机关或主管机关认可组织的相应要求。

1.2 《经修订的船上拖带和系泊设备导则》（MSC.1/Circ.1175/Rev.2 通函）应适用于 2028 年 1 月 1 日或以后建造的船舶。对于 2024 年 1 月 1 日或以后且在 2028 年 1 月 1 日以前建造的船舶，《船上拖带和系泊设备导则》（MSC.1/Circ.1175/Rev.1 通函）应适用。对于 2007 年 1 月 1 日或以后且在 2024 年 1 月 1 日以前建造的船舶，《船上拖带和系泊设备导则》（MSC.1/Circ.1175 通函）应适用。

1.3 本通函提供在港口和遮蔽水域与正常拖带和系泊作业相关的船用配件与船体支撑结构的设计和建造标准，建议主管机关予以实施。本通函还包括例如在紧急情况下，进一步拟被其他船舶或拖船拖带的船舶配件的设计指导。本通函不要求拖索，也不强制实施船上系泊索的标准。此外，本导则不适用于以下特殊拖带服务的船用配件与船体支撑结构的设计和建造：

1. 伴航拖带：在船舶推进装置或操舵装置损坏后为控制船舶在一些河口所要求的拖带。应指向当地伴航要求；
2. 运河拖带：船舶通过运河（例如，巴拿马运河）时的拖带。应指向当地运河通过要求；和
3. 对于载重吨位不低于 20,000 吨的液货船应急拖带：帮助应急状况下的液货船的拖带。应指向 SOLAS 公约第 II-1/3-4 条的第 1 段。
4. 对于载重吨位不低于 20,000 吨的非液货船应急拖带：帮助应急状况下的非液货船的拖带。应指向 SOLAS 公约第 II-1/3-4 条的第 1 段。

但是，本通函仍然适用于“载重量小于 20000 吨的液货船”和“总吨位小于 20000 吨的非液货船”。

1.4 同时用于拖带和系泊的设备应符合第 3 和 4 节。

2 定义

就本导则而言：

2.1 正常拖带：系指与船舶正常操作所配合的，为在港口和遮蔽水域操纵船舶所需要的拖带作业。

2.2 其他拖带：系指被其他船舶或拖船拖带（如在紧急情况下被帮助）。

2.3 船用配件：系指系泊船舶用的系缆桩与缆柱、系缆器、导向滚轮、导缆孔以及用于正常拖带或其他拖带船舶的类似部件。任何船用配件与支撑结构的焊接、螺栓或其他紧固是船用配件的部分，并应符合配件适用的工业标准。

2.4 船体支撑结构：系指上部或内部安装船用配件并直接承受作用在船用配件上的力的部分船体结构。用于上述正常拖带或其他拖带、系泊操作的绞盘、绞车等的船体支撑结构也应符合本导则的规定。

2.5 工业标准：系指国际标准或经主管机关批准，船舶建造的国家认可的国家标准。

2.6 安全工作负荷（SWL）系指在港口或类似遮蔽水域用于系泊作业的船用配件的安全负荷限制。

2.7 拖带安全工作负荷（TOW）：系指用于正常拖带或其他拖带的船用配件的安全负荷限制。

2.8 船舶设计最小破断负荷 (MBL_{SD}) 系指为满足系泊限制要求, 设计船用配件和船体支撑结构的干燥新系泊索的最小破断负荷。

3 拖带

3.1 强度

用于正常拖带操作的船用配件及其船体支撑结构的强度应符合 3.2 至 3.6 的规定。如船舶设有拟用于其他拖带服务的船用配件, 这些船用配件及其船体支撑结构的强度也应符合上述规定。拟同时用于拖带和系泊的船用配件及其船体支撑结构的强度还应符合第 4 节的规定。

3.2 布置

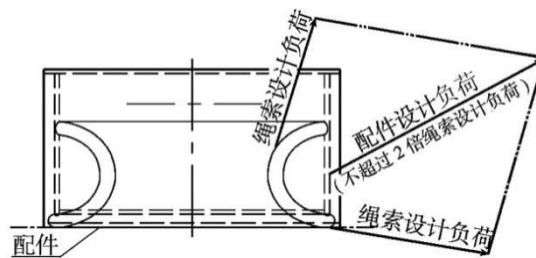
拖带用的船用配件应位于部分甲板结构(强力构件和/或桁材)上, 以有效分布拖带负荷。其他如用于预定用途、确定强度足够的布置(如舷墙导缆孔等)可以被接受。

3.3 考虑载荷

3.3.1 船用配件的船体支撑结构的最小设计负荷应为:

- .1 用于正常拖带操作, 设计负荷应为拖带与系泊布置图中标明的预期的最大拖带负荷(如系柱静拖力)的 1.25 倍;
- .2 对于其他拖带服务, 应为附录 A 定义的拖索的船舶设计最小破断负荷; 和
- .3 对同时用于正常拖带和其他拖带的船用设备, 设计载荷应取为 .1 和 .2 中的大者。

3.3.2 设计载荷应根据拖带与系泊布置图中的布置, 各种可能出现的方向施加于配件。当拖索在配件处转向, 作用在配件上的设计载荷应为拖索设计载荷的合力, 但不需超过 3.3.1 规定的 2 倍的拖索设计负荷, 见下图。



3.4 船用配件

3.4.1 可根据主管机关接受的工业标准选择船用配件, 并至少基于以下载荷:

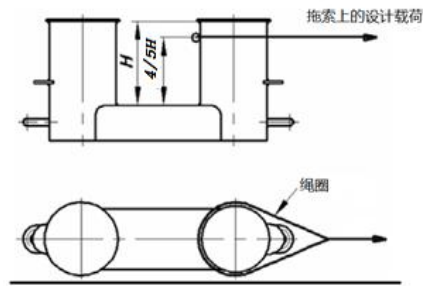
- .1 用于正常拖带操作, 拖带与系泊布置图上所标明的预期的最大拖带负荷(如系柱静拖力);
- .2 对于其他拖带服务, 应为附录 A 定义的拖索的船舶设计最小破断负荷; 和
- .3 对同时用于正常拖带和其他拖带的船用设备, .1 和 .2 中的大者。

3.4.2 如船用配件没有按接受的工业标准选择时, 配件强度及其与船体支撑结构的连接强度应符合 3.3 和 3.5。

3.5 船体支撑结构

3.5.1 船用配件下加强部件应对作用在船用配件上的拖带载荷的任何方向(水平方向和垂直方向)的变化作有效布置。配件与船体支撑结构应保证合适的对齐。

3.5.2 船用配件上拖带载荷的作用点应是拖索的附着点或拖索方向变化处。对于带缆桩, 拖索的连接点应位于基座以上 4/5 的筒体高度, 如下图所示。



3.5.3 3.3 规定的设计负荷下的许用正应力应为所用材料规定屈服点的 100%，许用剪切应力应为所用材料规定屈服点的 60%。正应力指弯曲应力和轴向应力的和，相应的剪切应力作用方向垂直于正应力。不考虑应力集中因素。

3.6 安全工作负荷(TOW)

3.6.1 用于正常拖带操作的 TOW 应不超过 3.3.1.1 规定设计负荷的 80%，用于其他拖带操作的 TOW 应不超过 3.3.1.2 规定设计负荷的 80%。同时用于正常拖带和其他拖带的 TOW 应为上述安全工作负荷中的大者。

3.6.2 每一船用配件的 TOW（单位为 t）应标记(焊点或等效方法)在用于拖带的配件上。对同时用于拖带和系泊的配件，除 TOW 外，根据 4.6 要求的 SWL（单位为 t）也应进行标记。

3.6.3 上述要求的 TOW 仅适用于不超过一个拖索的使用。

3.6.4 第 5 节所述的拖带与系泊布置图应注明拖索的使用方法。

4 系泊

4.1 强度

用于系泊操作的船用配件及其船体支撑结构的强度，以及绞车和绞盘的船体支撑结构的强度应符合 4.2 至 4.6 的规定。拟同时用于系泊和拖带的船用配件及其船体支撑结构的强度还应符合第 3 节的规定。

4.2 布置

系泊用船用配件、绞车和绞盘应位于部分甲板结构(强力构件和/或桁材)上，以有效分布系泊负荷。其他如用于预定用途、确定强度足够的布置(如舷墙导缆孔等)可以被接受。

4.3 考虑载荷

4.3.1 关于以下船体支撑结构的最小设计负荷：

- .1 船舶配件的船体支撑结构的最小设计负荷应为根据附录 A 所设的系泊索的船体设计最小破断负荷的 1.15 倍；
- .2 绞车的船体支撑结构的最小设计负荷应为预计的最大刹车支持负荷的 1.25 倍，最大刹车支持负荷应不小于根据附录 A 的系泊索的船舶设计最小破断负荷的 80%；和
- .3 对绞盘，最小设计载荷应为 1.25 倍的最大卷入力。

4.3.2 设计载荷应根据拖带与系泊布置图中的布置，各种可能出现的方向施加于配件。当系泊索在配件处转向，作用在配件上的设计载荷应为系泊索设计载荷的合力，但不需超过 4.3.1 规定的 2 倍的系泊索设计负荷。参见 3.3 中的图。

4.4 船用配件

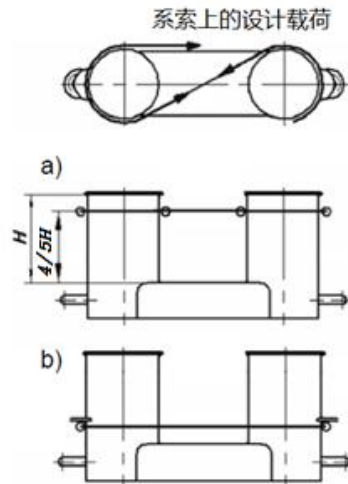
4.4.1 可根据主管机关接受的工业标准选择船用配件，并至少基于根据附录 A 的系泊索的船舶设计最小破断负荷。

4.4.2 如船用配件没有按接受的工业标准选择时,配件强度及其与船体支撑结构的连接强度应符合 4.3 和 4.5。

4.5 船体支撑结构

4.5.1 船用配件、绞车和绞盘下加强部件应对作用的系泊载荷的任何方向(水平方向和垂直方向)的变化作有效布置。配件与船体支撑结构应保证合适的对齐。

4.5.2 船用配件上系索载荷的作用点应是系索的附着点或系索方向变化处。对于带缆桩,系泊索的连接点应位于基座以上至少 $4/5$ 的筒体高度,如下图 a)所示。如果筒体上安装了挡板以保证系泊索尽可能低,则系泊索的作用点可取为挡板的高度,如下图 b)所示。



4.5.3 4.3 规定的设计负荷下的许用正应力应为所用材料规定屈服点的 100%,许用剪切应力应为所用材料规定屈服点的 60%。正应力指弯曲应力和轴向应力的和,相应的剪切应力作用方向垂直于正应力。不考虑应力集中因素。

4.6 安全工作负荷(SWL)

4.6.1 就标记而言,SWL 应等于根据附录 A 的系泊索的船体设计最小破断负荷。

4.6.2 每一船用配件的 SWL (单位为 t) 应标记(焊点或等效方法)在用于系泊的配件上。对同时用于拖带和系泊的配件,除 SWL 外,根据 3.6 要求的 TOW (单位为 t) 也应进行标记。

4.6.3 上述要求的 SWL 仅适用于不超过一个系泊索的使用。

4.6.4 第 5 节所述的拖带与系泊布置图应注明系泊索的使用方法。

5 拖带与系泊布置图

5.1 每个船用配件预定用途的 SWL 和 TOW 应在拖带与系泊布置图上注明,该布置图应配备在船上指导船长。应注意拖带安全工作负荷 (TOW) 是拖带用途的载荷极限而安全工作负荷 (SWL) 是系泊用途的载荷极限。

5.2 布置图应包括的每个船用配件的信息,涉及:

- .1 船上位置;
- .2 配件型号;
- .3 SWL/TOW;
- .4 用途(系泊、正常拖带或其他拖带); 和
- .5 施加拖索或系泊索载荷的方法,包括角度变化的限制,即配件处索方向的角度变化。

5.3 布置图中还应包括:

- .1 显示系泊索数量的系泊索的布置 (N);

- .2 每根系泊索的船舶设计最小破断负荷 (MBL_{SD})；
- .3 每根系泊索的长度；
- .4 与系泊设备和配件兼容的系泊索的类型（包括材料和结构）、刚度和直径的限制或极限；
- .5 可接受的环境条件，见附录 A 第 3 节对舾装数大于 2000 的船舶的系泊索建议的船舶设计最小破断负荷：
 - .1 任何方向的 30 s 平均风速（分别根据 3.1.3 或 3.2.2 的 v_w 或 v_w^* ）；和
 - .2 作用于船首或船尾的最大流速（ $\pm 10^\circ$ ）。

注：当应用的设计环境标准超过上述标准时，图中信息应包括类似于附录 A 中参数的设计环境标准：

- .1 风速和风向； 和
- .2 流速和流向。

附录 A 系泊索和拖索

1 通则

1.1 艙装数 (EN) 小于等于 2000 的船舶的系泊索见第 2 节。其他船舶的系泊索见第 3 节。

1.2 拖索的适用规定见第 2 节。

1.3 艙装数的计算应符合附录 B。在确定侧投影面积 A 时, 应包括船舶名义能力工况下的甲板货物。名义能力工况定义为理论工况, 其中最大可能的甲板货物包含在船舶布置的各自位置。对于集装箱船, 名义能力工况表示理论工况, 其中最大可能的集装箱数量被包含在船舶布置中的各自位置上。

1.4 第 2 节和第 3 节规定了系泊索的最小推荐数量和船舶设计最小破断负荷 (MBL_{SD})。船舶设计最小破断负荷是指为满足系泊约束要求或其他拖航服务的拖带要求而设计的船上配件和船体支撑结构的新型干式系泊索或拖缆的最小破断负荷。作为第 2 节和第 3 节的替代方案, 系泊索的最低要求可根据 IACS 第 10 号建议附录 A 中的指南通过直接系泊分析确定。设计人员应根据对单个系泊装置、预期的岸边系泊设施和预期的现行环境条件进行的评估, 验证系泊索的数量是否足够。

2 拖索和艙装数小于等于 2000 的船舶的系泊索

2.1 艙装数小于等于 2000 的船舶的最少建议系泊索见表 1。

2.2 对于 $A/EN > 0.9$ 的船舶, 表 1 中所给出的系泊索数量应根据下式增加:

$$1 \text{ 根系泊索} \quad 0.9 < \frac{A}{EN} \leq 1.1$$

$$2 \text{ 根系泊索} \quad 1.1 < \frac{A}{EN} \leq 1.2$$

$$3 \text{ 根系泊索} \quad 1.2 < \frac{A}{EN}$$

2.3 拖索见表 1, 拟用为由拖船或另一艘船舶拖带的船舶的自身拖索。

表 1: 艙装数小于等于 2000 的船舶的系泊索和拖索

艙装数		系泊索		拖索*
超过	未超过	系泊索数量	船舶设计最小破断负荷 (kN)	船舶设计最小破断负荷 (kN)
1	2	3	4	5
50	70	3	37	98
70	90	3	40	98
90	110	3	42	98
110	130	3	48	98
130	150	3	53	98
150	175	3	59	98
175	205	3	64	112
205	240	4	69	129
240	280	4	75	150
280	320	4	80	174
320	360	4	85	207
360	400	4	96	224
400	450	4	107	250

450	500	4	117	277
500	550	4	134	306
550	600	4	143	338
600	660	4	160	370
660	720	4	171	406
720	780	4	187	441
780	840	4	202	479
840	910	4	218	518
910	980	4	235	559
980	1,060	4	250	603
1,060	1,140	4	272	647
1,140	1,220	4	293	691
1,220	1,300	4	309	738
1,300	1,390	4	336	786
1,390	1,480	4	352	836
1,480	1,570	5	352	888
1,570	1,670	5	362	941
1,670	1,790	5	384	1,024
1,790	1,930	5	411	1,109
1,930	2,080	5**	437**	1,168
2,080	2,230	**	**	1,259
2,230	2,380	**	**	1,356
2,380	2,530	**	**	1,453
2,530	-	**	**	1,471

* 提供的信息与经修订的导则的附则的 3.3.1.2 和 3.4.1.2 有关，按本导则不必在船上设有拖索。

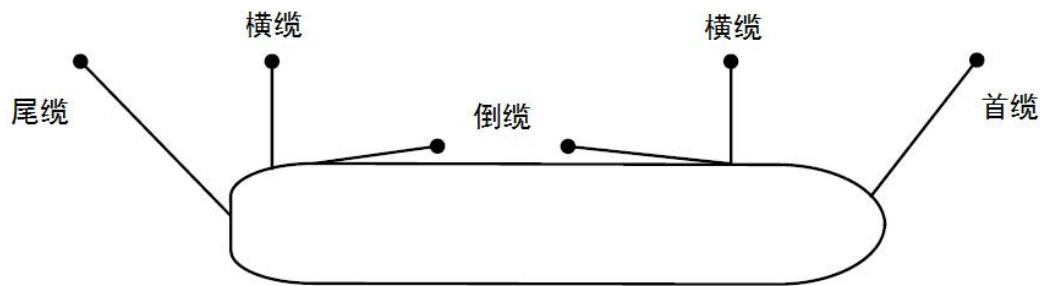
** 对于舯装数大于 2000 的船舶，见附录 A 的第 3 节。

3 舯装数大于 2000 的船舶的系泊索

3.1 通则

3.1.1 以下为关于系泊索用途的定义（还见下图）：

- .1 横缆：与船舶垂直的系泊索，限制船舶在离岸方向的运动；
- .2 倒缆：几乎与船舶平行的系泊索，限制船舶前后的运动；
- .3 首缆/尾缆：介于船舶纵向和横向之间的系泊索，限制船舶在离岸方向和前后方向的运动。对各方向运动的限制取决于绳索的方向。



4 横缆提供船舶横向运动的最大横向限制，倒缆提供船舶前后方向运动的最大纵向限制。就此而言，首缆/尾缆的效果较差。应用的系泊布置应尽量在港口设施方面，并尽合理可行在垂向系泊索角度方面遵循此原则。

3.1.2 舾装数大于 2000 船舶的系泊索的强度以及首缆、尾缆和横缆是基于侧投影面积 A_1 确定的。侧投影面积 A_1 可根据附录 B 中测投影面积 A 的类似方法计算，并考虑如下因素：

- 1 在计算侧投影面积 A_1 时，应考虑压载吃水。对于吃水变化较小的船型，如客船和滚装船，可以使用夏季载重水线计算侧投影面积 A_1 ；
- 2 在计算侧投影面积 A_1 时，除非船舶预期经常系泊于高桩码头，应考虑码头的风力折减。可假设码头平面高于水线 3m，即在所考虑装载工况下，水线上 3m 范围内的侧投影面积可以不计入；和
- 3 在计算侧投影面积 A_1 时，船舶名义能力工况下的甲板货应计入。在甲板货物工况下，可以考虑使用夏季载重水线。如果压载吃水工况所计算的侧投影面积 A_1 大于装载甲板货的满载工况，则甲板货可不计入。侧投影面积 A_1 应取为这两种工况下的大者。名义能力工况如 1.3 定义。

3.1.3 本条中的系泊索要求是基于最大流速 1.0 m/s 所确定的，基于的最大风速 V_w (m/s) 如下：

$$\begin{aligned}
 V_w &= 25.0 - 0.002 (A_1 - 2,000) \quad \text{m}^2 < A_1 \leq 4,000 \text{ m}^2 \text{ 的客船、渡船和车辆运输船} \\
 &= 21.0 \quad A_1 > 4,000 \text{ m}^2 \text{ 的客船、渡船和车辆运输船} \\
 &= 25.0 \quad \text{其他船}
 \end{aligned}$$

3.1.4 风速代表了地面 10m 以上任意方向的 30s 平均风速，流速代表了船首或船尾 ($\pm 10^\circ$) 且在平均吃水的一半处。同时，假定船舶系泊于实心的码头对交叉流有遮蔽效果。

3.1.5 由更高的风速或流速、交叉流、额外波浪载荷或非实心码头带来的屏蔽减弱所引起的额外的载荷需要特殊考虑。另外应注意不利的系泊布置可能会增加单根系泊索的载荷。

3.2 船舶设计最小破断负荷

3.2.1 系泊索的船舶设计最小破断负荷，kN，应取为：

$$MBL_{SD} = 0.1 \cdot A_1 + 350$$

3.2.2 船舶设计最小破断负荷可限制为 1,275 kN (130 t)。但在此情况下，系泊系统应视为不足以满足 A.3.1.3 中的环境条件。对于这些船舶，可接受的风速 v_w^* ，m/s，可如下估算：

$$v_w^* = v_w \cdot \sqrt{\frac{MBL_{SD}^*}{MBL_{SD}}}$$

式中： v_w 为根据 3.1.3 的风速，

MBL_{SD}^* 为预期使用的系泊索的船舶设计最小破断负荷，

MBL_{SD} 为按 3.2.1 所示公式建议的船舶设计最小破断负荷。但是，船舶设计最小破断负荷应取为不小于根据 21 m/s 的可接受风速所计算得到之值，按照如下公式计算：

$$MBL_{SD}^* \geq \left(\frac{21}{v_w}\right)^2 \cdot MBL_{SD}$$

3.2.3 如果预期使用的系泊索的可接受风速 v_w^* 高于根据 3.1.3 的 v_w ，船舶设计最小破断负荷应取为：

$$MBL_{SD}^* = \left(\frac{v_w^*}{v_w}\right)^2 \cdot MBL_{SD}$$

3.3 系泊索数量

3.3.1 首缆、尾缆和横缆的总数应取为：

$$n = 8.3 \cdot 10^{-4} \cdot A_1 + 6$$

3.3.2 对油船、化学品船、散货船和矿砂船，首缆、尾缆和横缆的总数应取为：

$$n = 8.3 \cdot 10^{-4} \cdot A_1 + 4$$

3.3.3 首缆、尾缆和横缆的总数应四舍五入到最近的整数。

3.3.4 首缆、尾缆和横缆的总数和系泊索的船舶设计最小破断载荷应进行相互修正，修正后的船舶设计最小破断载荷 MBL_{SD}^{**} 应为：

$$MBL_{SD}^{**} = 1.2 \cdot MBL_{SD} \cdot n/n^{**} \leq MBL_{SD} \quad \text{当系泊索数量增加时}$$

$$MBL_{SD}^{**} = MBL_{SD} \cdot n/n^{**} \quad \text{当系泊索数量减少时}$$

式中： MBL_{SD} 或 MBL_{SD}^* 如 3.2 规定，如适用；

n^{**} 为增加或减少后的首缆、尾缆和横缆的总数；和

n 为根据船型及 3.3.1 或 3.3.2 计算所得的在四舍五入之前的系泊索数量。

3.3.5 反之亦然，首缆、尾缆和横缆的船舶最小破断载荷和系泊索的数量应进行相互修正。

3.3.6 所有倒缆的数量应取为不小于：

2 根 舾装数小于 5000 时；和

4 根 舾装数大于等于 5000 时。

3.3.7 倒缆的船舶设计最小破断载荷应和首缆、尾缆和横缆的一致。如果首缆、尾缆和横缆的数量根据系泊索的船舶设计最小破断载荷进行调整，倒缆的数量应如下计算，但取为计算值的向上进位整数。

$$n_s^* = MBL_{SD} / MBL_{SD}^{**} \cdot n_s$$

式中： MBL_{SD} 或 MBL_{SD}^* 如 3.2 规定，如适用；

MBL_{SD}^{**} 为 3.3.4 规定的修正后的系泊索的船舶设计最小破断载荷；

n_s 为 3.3.6 所述倒缆的数量；

n_s^* 为倒缆的增加数量。

附录 B 舾装数

舾装数 (EN) 应按下式计算:

$$EN = \Delta^{\frac{2}{3}} + 2.0 (hB + S_{fun}) + \frac{A}{10}$$

式中: Δ ——夏季载重线下的型排水量, t;

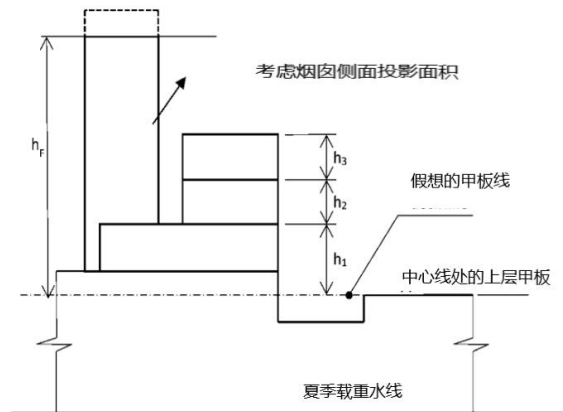
B——船宽, m;

h——从夏季载重水线到最上层甲板室顶部的有效高度, m;

$$h = a + \sum h_i$$

a——船体侧面从船中夏季载重水线至上甲板的垂直距离, m;

h_i ——各层宽度大于 $B/4$ 的甲板室, 在其中心线处量计的高度, m; 对于最低层 h_1 , 应从上层甲板的中心线或上层甲板局部不连续性的假想甲板线进行测量, 示例见图;



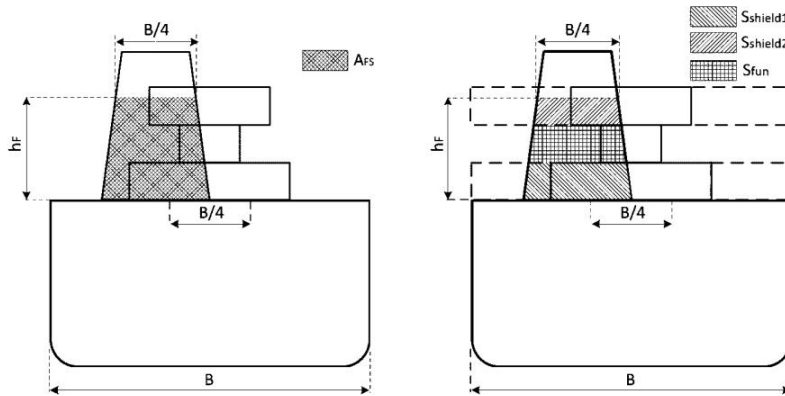
S_{fun} —— 烟囱的有效正面投影面积, m^2 , 按下式计算:

$$S_{fun} = A_{FS} - S_{shield}$$

A_{FS} —— 烟囱的前投影面积, m^2 , 位于中心线处的上层甲板或上层甲板局部不连续性的假想甲板线与有效高度 h_F 之间。如果烟囱宽度小于 $B/4$ 或者沿烟囱所有高度上均等于 $B/4$, 则 A_{FS} 取为零;

h_F —— 烟囱的有效高度, m, 从中心线处的上层甲板或上层甲板局部不连续的假想甲板线到烟囱顶部测量。烟囱顶部可以在其宽度达到 $B/4$ 的水平上量取。

S_{shield} —— 正面投影面积 A_{FS} 的截面, m^2 , 由所有宽度大于 $B/4$ 的甲板室屏蔽。如果有多个屏蔽部分, 则将各个屏蔽部分, 即 $S_{shield1}$ 、 $S_{shield2}$ 等, 如下图所示, 相加在一起。为了确定 S_{shield} , 假设所有宽度大于 $B/4$ 的甲板室的甲板室宽度为 B , 如下图中 $S_{shield1}$ 、 $S_{shield2}$ 所示;



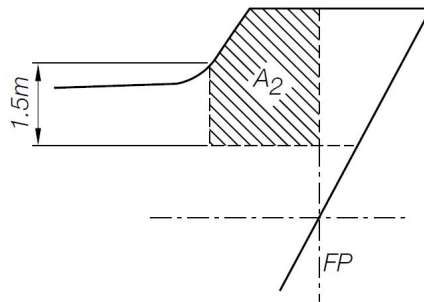
A —— 船舶舾装长度范围内夏季载重水线以上，且宽度大于 $B/4$ 的船体、上层建筑、甲板室和烟囱的侧面投影面积， m^2 。当 A_{FS} 大于零时，烟囱的侧面投影面积为 A 。在这种情况下，烟囱的侧面投影面积应位于上层甲板或上层甲板局部不连续的假想甲板线与有效高度 h_F 之间。

注：

1 计算 h 时，应忽略舷弧和纵倾，即 h 是船中干舷与各层宽度大于 $B/4$ 的甲板室（中心线处）高度之和。

2 宽度大于 $B/4$ 的甲板室如在宽度为 $B/4$ 或以下的甲板室之上，应计入上面的甲板室而忽略下面的甲板室。

3 确定 h 和 A 时，凡是超过 1.5m 高度的挡风板和舷墙，均应视为甲板室的一部分。在确定 h 和 A 时，可不考虑舱口围板高度和集装箱之类任何甲板货的高度。在确定 A 时，高于 1.5m 的舷墙，下图所示的面积 A_2 应计入 A 。



4 船舶舾装长度系指垂线间长度，不应小于夏季载重水线总长的 96%，且不必大于 97%（从水线前端测量）。

5 如果船舶安装了多个烟囱，上述参数取值如下：

h_F —— 烟囱的有效高度， m ，从上层甲板或上层甲板局部不连续性的假想甲板线到烟囱最高顶部测量。烟囱的最高顶部可以在每个烟囱宽度之和达到 $B/4$ 的水平上量取。

A_{FS} —— 每个烟囱的前部投影面积之和， m^2 ，位于在上层甲板或上层甲板局部不连续的假想甲板线与有效高度 h_F 之间。如果每个烟囱宽度之和小于 $B/4$ ，或者沿烟囱所有高度均等于 $B/4$ ，则 A_{FS} 取为零。

A —— 船舶舾装长度范围内夏季载重水线以上的船体、上层建筑、甲板室和烟囱的侧面投影面积， m^2 。当 A_{FS} 大于零时，烟囱的总侧面投影面积应考虑在

船的侧面投影面积 A 中。横向的烟囱屏蔽效应可以在总侧面投影面积中考虑，即当两个或多个烟囱的侧面投影面积完全或部分重叠时，重叠面积仅需计算一次。