

半潜船检验指南(评审稿)

第1 章 通则

第1 节 一般规定

1.1.1 适用范围

1.1.1.1 本指南适用于装运船舶、海上设施或其它大件货物的半潜船。

1.1.1.2 除船旗国主管机关的要求以外,半潜船应符合本指南的规定。

1.1.1.3 除本指南另有规定者外,半潜船应符合本社《钢质海船入级与建造规范》(以下简称《钢规》)的适用规定。

1.1.2 定义

1.1.2.1 半潜船:系指有较大开敞露天载货甲板,艏部或艉部有较高上层建筑或甲板室或浮箱,在装卸货物作业过程中呈半潜状态的船舶。

1.1.2.2 半潜状态:系指举升甲板被水淹没,仅依赖上层建筑或甲板室或浮箱提供储备浮力的状态。

1.1.2.3 举升甲板:系指承载货物并在装卸货物作业过程中被水淹没的开敞露天甲板。

1.1.2.4 最大沉深:系指半潜作业状态下允许下潜到的最大吃水。

1.1.3 船级附加标志

1.1.3.1 满足本指南的半潜船授予船级附加标志Semi —Submersible Vessel 。

第2 章 结构与强度

第1 节 一般规定

2.1.1 一般要求

2.1.1.1 所有压载水舱都应设置空气管或溢流管,其直径应符合《钢规》的有关规定。对于所有压载水舱,应在其纵、横强力构件上的适当位置开设一定数量的人孔,以便能顺利到达舱内各部位,同时在空舱情况下能起到的通风作用。

2.1.2 拖航

2.1.2.1 如果半潜船需拖航使用,则应进行拖航强度计算,并考虑拖带设备的布置和相应的结构加强。

2.1.3 材料

2.1.3.1 半潜船船体结构所采用的一般强度钢或高强度钢应符合本社《钢规》的有关规定。如需采用其他材料,应予特殊考虑并经本社审查同意。

2.1.4 等效计算

2.1.4.1 如在本社入级的半潜船拟采用直接算法或其他通用的经验公式来决定各构件的尺寸,则应将有关的计算与计算假定及计算说明一并提交本社审查同意。

第2 节 纵向强度

2.2.1 一般要求

2.2.1.1 总纵强度计算应满足《钢规》第2 篇第2 章的要求。

2.2.1.2 总纵强度计算的工况还应包括半潜船典型的作业工况，其中应含有假定期望的最危险作业工况。

2.2.1.3 计入纵强度剖面模数的构件,应在半潜船中部0.4L 区域内保持纵向连续。但起重机轨道不应计入剖面模数中。

2.2.2 屈曲

2.2.2.1 应保证纵向强力构件具有足够的抵抗屈曲破坏的能力。

第3 节 横向强度

2.3.1 一般要求

2.3.1.1 应对整个船长范围内典型横向结构进行横向强度校核。

2.3.1.2 横向强度计算的工况应包括半潜船典型的作业工况，其中应含有假定期望的最危险作业工况。

2.3.2 载荷

2.3.2.1 横强度校核时,应考虑下述载荷的作用：

- (1) 半潜船的自重(包括龙骨墩)；
- (2) 被运输构件的最大重量；
- (3) 特定吃水下的外部静水压力；
- (4) 相应于(3)规定的吃水,且半潜船举起被运输构件最大重量时,均布压载水的内部静水压力；

2.3.3 许用应力

2.3.3.1 弯曲许用应力为 $170/K \text{ N/m m}^2$ ，剪切许用应力为 $95/K \text{ N/m m}^2$ ，任何点合成应力的许用应力取为 180N/K /m m^2 。(K 材料换算系数)

2.3.4 屈曲

2.3.4.1 应保证横向强力构件具有足够的抵抗屈曲破坏的能力。

第4 节 局部强度

2.4.1 一般要求

2.4.1.1 板与骨材的尺寸应能满足纵向、横向强度要求,且应不得小于本节的有关规定。

2.4.1.2 本节对骨材所规定的最小剖面模数，均指包括附连带板后的剖面模数。带板宽度按《钢规》的有关规定确定。

2.4.1.3 纵骨、横梁及肋骨等重要骨材应保持连续,如有间断,应用肘板过渡。肘板尺寸应符合《钢规》的有关规定。

2.4.2 液体舱壁板

2.4.2.1 所有承受横向载荷的液体舱壁板的板厚 t 应不小于按下式计算所得之值,且应不小于7.5mm：

$$t=3.9 s \sqrt{h} +2.5 \text{ mm}$$

式中： s —— 扶强材间距,m
 h —— 取下述值,但不小于2.5m

- (1) 对液体舱取为由板下缘至液舱顶的垂直距离,或至溢流管顶垂直距离的一半,m,取大者;
- (2) 对压载水舱除满足(1)的要求外,还应不小于2.4.7 所述的最大压差水头高,m,
- (3) 对空舱和隔离空舱取为板下缘至最大吃水线的垂直距离,m。
- (4) 对采用压缩空气排压载水的压载舱,取与压缩空气的最大压力相当的水压头,m。

2.4.3 舱壁扶强材、纵骨、横梁、肋骨

2.4.3.1 承受横向载荷的舱壁扶强材、纵骨、横梁、肋骨的最小剖面模数W 应不小于按下式计算所得之值:

$$W=6.28shl^2\text{cm}^3$$

式中: s —— 扶强材间距,m;

l —— 扶强材跨距,m;4

h —— 取下述值,但不小于2.5m。

- (1) 对液舱取为由扶强材跨距中点至液舱顶的垂直距离,或量至溢流管顶垂直距离的一半,m,取大者。
- (2) 对压载水舱除应满足的(1)要求外,还应不小于2.4.7 所述的扶强材跨距中点最大压差水头高,m。
- (3) 对空舱和隔离空舱取为扶强材跨距中点至最大吃水线的垂直距离,m。
- (4) 对采用压缩空气排压载水的压载舱,取与压缩空气的最大压力相当的水压头,m。

2.4.4 强肋骨、强横梁、桁材

2.4.4.1 承受横向载荷的强肋骨、强横梁及支持扶强材的桁材的最小剖面模数W,应不小于按下式计算所得之值:

$$W=6.28 bhl^2\text{cm}$$

中: b —— 强肋骨、强横梁或桁材支持宽度,m;

l —— 强肋骨、强横梁或桁材跨距,m;

h —— 取下述值,但不小于2.5m。

- (1) 对液舱取为由强肋骨、强横梁或指材跨距中点至液舱顶的垂直距离,或量至溢流管顶垂直距离的一半,m,取大者。
- (2) 对压载水舱除应满足(1)的,要求外,尚应不小于2.4.7 所述的强肋骨、强横梁或指材跨距中点最大压差水头高,m。
- (3) 对空舱和隔离空舱取为强肋骨、强横梁或桁材跨距中点至最大吃水线的垂直距离,m。
- (4) 对采用压缩空气排压载水的压载舱,取与压缩空气的最大压力相当的水压头,m。

2.4.5 非水密支承舱壁与支柱

2.4.5.1 非水密支承舱壁板厚及扶强材尺寸,可参照《钢规》的有关规定确定。

2.4.5.2 支柱的剖面积、壁厚和端部加强,可按《钢规》的有关规定确定,但负荷P 应取为支柱实际支持的负荷。

2.4.6 撑杆

2.4.6.1 撑杆的剖面积、壁厚和端部加强,可参照《钢规》对支柱的有关规定确定,但负荷P 应取为:

$$P=9.8 shl\text{ kN}$$

式中: h —— 2.4.7 所述的撑杆处最大压差水头高,m;

s —— 撑杆间距, m;

l —— 撑杆支撑处上下方桁材距中点之间的垂直距离, m。

2.4.7 最大压差水头高

2.4.7.1 最大压差水头高系指半潜船在工作沉浮过程中, 船体结构某处所承受的内外最大水面差所形成的水头高。如在局部强度计算中使用了最大压差水头高, 则应先计算出船体内调节压载水位与船体外吃水水面差值随半潜船吃水的变化, 从而确定最大压差水头高, 并将该资料随同其他图纸资料一起提交本社审查同意。

第3 章 稳性与载重线

第 1 节 稳性

3.1.1 航行或拖航状态

3.1.1.1 机动半潜船在航行状态下, 非机动半潜船在拖航状态下均应核算满载出港、满载到港、压载出港与压载到港装载情况下的稳性。

3.1.1.2 机动半潜船在航行状态下的完整稳性应满足:

(1) 《关于国际海事组织文件包括的所有船舶的完整稳性规则》(经MSC.75 (69)修正的IMO. Res. A. 749 (18), 以下简称《IS 规则》) 第3 章3.1 与3.2 规定的要求;

(2) 如半潜船的型宽与型深之比超过3, 则上述(1)中涉及到的最大复原力臂对应的横倾角可小于 25° , 但不得小于 15° , 此时最大复原力臂对应的横倾角前复原力臂曲线下的面积应不小于 $0.08 \text{ m} \cdot \text{rad}$;

(3) 对航行于近海航区, 沿海航区及遮蔽航区的半潜船, 上述(1)中涉及到的计算风压 P 可分别取为490, 245, 245(N/m^2)。

3.1.1.3 非机动半潜船在拖航状态下的完整稳性应满足:

(1) 《IS 规则》第4 章4.7 规定的要求;

(2) 不符合(1)规定的半潜船应满足3.1.1.2 的要求。

3.1.2 半潜作业状态

3.1.2.1 半潜船应在不超过3.1.2.4(1)、(2)所规定的风、浪外界环境条件下进行半潜作业。并应在稳性计算书, 操作手册及有关的证书中予以注明。

3.1.2.2 半潜船在半潜作业下均应按10%的燃料、消耗品及备品核算3.1.2.3 至3.1.2.6 各作业装载情况下的稳性。

3.1.2.3 半潜船满载甲板货物准备下潜时, 经自由液面修正后的初稳性高度不小于1.0 m。

3.1.2.4 半潜船满载甲板货物在举升甲板入水或出水时, 其稳性应满足下列衡准之一:

(1) 在基本无浪的平静水域, 蒲氏风级不超过3 级时, 经自由液面修正后的初稳性高度不小于 0.05 m, 或蒲氏风级不超过5 级时, 经自由液面修正后的初稳性高度不小于 0.1 m;

(2) 在蒲氏风级不超过 6 级, 有义波高不超过 0.5 m 的水域, 或蒲氏风级不超过4 级, 有义波高不超过 1 m 的水域, 经自由液面修正后的初稳性高度不小于 0.15 m。

3.1.2.5 半潜船下潜至最大沉深时, 经自由液面修正后的初稳性高度不小于0.5 m。

3.1.2.6 半潜船甲板上无承载物在举升甲板入水或出水时, 经自由液面修正后的初稳性高度不小于 0.15 m。

3.1.2.7 存在自由液面的液体舱都应考虑其最大的自由液面影响。

3.1.2.8 承载大型物件、船舶或海洋设施进行下潜作业时, 可按承载物的实际位置及浮态计及其对稳性的影响。

3.1.2.9 应编制相应的半潜作业操作手册, 规定具体的下潜程序与操作步骤, 以保证船舶满

足3.1.2 的稳性要求。半潜作业操作手册应送交CCS 审查, 确认船舶满足稳性要求。

第2 节 载重线

3.2.1 半潜作业状态

3.2.1.1 半潜船下潜至最大沉深时, 其储备浮力比率(储备浮力与该吃水下的排水量之比)应满足下列规定:

(1) 最大沉深水线以上第1 层甲板以下部分的储备浮力比率应不小于4 %。

(2) 最大沉深水线以上第2 层甲板以下部分的储备浮力比率应不小于5.5 %。

3.2.1.2 半潜船下潜至最大沉深时, 其布置应满足下列规定:

(1) 最大沉深水线以上第1 层甲板以下的露天甲板、船体外板、上层建筑或甲板室或浮箱的侧壁与端壁, 以及处于这些位置的所有开口关闭装置均应有足够的强度保证水密。

(2) 最大沉深水线以上第1 层甲板至第2 层甲板之间的船体外板、上层建筑或甲板室或浮箱的侧壁与端壁, 以及处于这些位置的所有开口关闭装置均应有足够的强度保证风雨密。最大沉深水线以上第1 层甲板至第2 层甲板之间的高度应不小于《经1988 年议定书修订的1966 年国际载重线公约》(以下简称《ICLL 议定书》)附则1 有关标准上层建筑高度的规定。

(3) 最大沉深水线以上第1 层甲板为露天甲板时, 其上的开口应满足《ICLL 议定书》附则1 有关位置1 处开口的规定。最大沉深水线以上第2 层甲板为露天甲板时, 其上的开口应设有合适的关闭装置, 其高度应满足《ICLL 议定书》附则1 有关位置2 处开口的规定。由最大沉深水线以上第1 层露天甲板延伸而超出第2 层露天甲板的机舱通风筒, 其围板超出第2 层露天甲板的高度可不小于760 mm, 但其上的开口应设有合适的关闭装置。

(4) 就本指南各章有关向外排水的管系与阀件要求、舵与艏轴的密封以及居住处所布置的要求等而言, 最大沉深水线应视为相当最高载重水线。

3.2.1.3 应在艏、艉部的上层建筑或甲板室或浮箱沿船侧的侧壁上勘划半潜作业所允许的最大沉深水线标志。最大沉深水线标志为长450mm 和宽25mm 的水平线段。线段上缘与最大沉深水线相齐, 并以高115mm 和宽75mm 的字母WD 表示作业吃水。

3.2.1.4 勘划半潜船的半潜作业最大沉深水线标志前, 应确认其满足了本指南有关半潜作业的强度、稳性、载重线及其它要求, 并在作业载重线说明书中予以注明。

第4 章 防火、探火和灭火

第1 节 一般规定

4.1.1 一般规定

4.1.1.1 500 总吨及以上的机动半潜船, 其防火、探火和灭火应符合《国际海上人命安全公约》(以下简称《SOLAS 公约》)第II-2 章有关货船的规定。

4.1.1.2 500 总吨以下的机动半潜船, 其结构防火、灭火设备和脱险通道的配置应符合本章第2 节和第3 节的规定。

4.1.1.3 有配员的非机动半潜船, 其结构防火、灭火设备和脱险通道的配置应符合本章第2 节和第3 节的规定。

第2 节 防火和灭火

4.2.1 水灭火系统

4.2.1.1 每艘船舶应设有符合本节使用要求的消防泵、消防总管、消火栓和消防水带。

4.2.1.2 每艘船舶应至少设有1 台独立驱动的消防泵。如设有2 台消防泵, 其中1 台消防泵的排量应不小于总排量的40%。

4.2.1.3 卫生泵、压载泵、舱底泵或通用泵只要不经常用来抽吸油类，均可作为消防泵，如它们偶尔用于驳运或泵送燃油，则要装设适合的转换装置。

4.2.1.4 如任一舱室失火时可能使所有的消防泵失去作用时，则应设1 台独立驱动的应急消防泵作为替代措施以供消防用水。

4.2.1.5 消防总管和消防水管的直径应足够有效地从消防泵输送所需的最大出水量，或如有2 台以上的消防泵，应至少从2 台同时工作的消防泵输送出水，其直径仅需满足排送100m³/h 的出水量。

4.2.1.6 船上如仅需配置1 个消火栓，则在消火栓处的最小压力应为0.21 N/mm²；如需配置1 个以上的消火栓，通过规定尺寸的水枪从任何相邻的消火栓输送4.2.1.5 所规定的最大出水量时，主消防泵应能维持在所有消火栓处的最小压力为0.21N/mm²。1000 总吨及以上的有配员的半潜船，其上消火栓处的最小压力应为0.25N/mm²。

4.2.1.7 消火栓的数目和位置应至少有1 股水柱仅用1 根消防水带可射至船舶在航行时船员经常到达的任何部分，以及任何装货处所空舱时的任何部分。此外，上述消火栓应位于靠近被保护处所的入口处。

4.2.1.8 消火栓的位置应便于连接消防水带。在可能装运甲板货的船上，消火栓的位置应随时易于接近，消防管的布置应尽可能避免被甲板货物所损坏。

4.2.1.9 每1 消防水带应设有1 个阀，以便当消防泵工作时，可以拆卸任何消防水带。

4.2.1.10 每艘船上应至少配置2 根消防水带，每根长度应不超过20m 。

4.2.1.11 各消防水带接头与各水枪应能完全互换使用，否则船上每1 消火栓应有1根消防水带和1 支水枪。

4.2.2 起居处所、服务处所和控制站的手提式灭火器配备

4.2.2.1 起居处所、服务处所和控制站内均应配备足够数量的手提式灭火器，以确保在这些处所的易于看见、便于使用的地方至少1 具，全船至少3 具。

4.2.3 机器处所的灭火系统

4.2.3.1 设有燃油锅炉或燃油装置的A 类机器处所应配备一种符合《SOLAS 公约》第II-2 章要求的固定式灭火系统，并应配备：

(1) 每一燃油器至少1 具适于灭油火的手提式灭火器，灭火器的总容量应不小于18 l，在每个锅炉舱内不必超过45 l；

(2) 在设置部分燃油装置的每一处所，至少2 具适于灭油火的手提式灭火器；

(3) 在每一生火处所应有灭火容器1 具。

4.2.3.2 设有总输出功率为750kw 及以上的内燃机机器处所，应配备一种符合SOLAS公约第II-2 章要求的固定式灭火系统，并应配备：

每一输出功率为750kw 或其一部分的此类机器，至少1 具适于灭油火的手提式灭火器，灭火器的总数量不少于2 具，但不必超过6 具。

4.2.3.3 设有总输出功率小于750kw 的内燃机机器处所，应配备：

对每输出功率为75kw，或其一部分的此类机器，至少2 具适于灭油火的手提式灭火器，但不必超过6 具。

4.2.3.4 设有电气装置的机器处所，应配备1 具或多具适于灭电气火灾的手提式灭火器，此灭火器包括在4.2.3 所要求的灭火器总数内。

4.2.3.5 对其他机器处所，在该处所内或其相邻处所应配备足够数量的手提式灭火器或其他灭火设备。

4.2.3.6 如设有辅助燃油锅炉，每1 生火处所应设灭火容器1 具。

4.2.4 消防员装备

4.2.4.1 具有A类机器处所的船舶，应配备1套消防员装备。

4.2.4.2 根据船舶的大小，可适当增加个人配备和呼吸器的数量。

4.2.4.3 消防员装备和个人配备应储存在易于到达之处和即刻可用。如所配备消防员装备或个人配备多于1套时，其储存位置应尽量远离。

4.2.5 消防斧

4.2.5.1 应在机器处所、起居处所和服务处所外易于拿到的地方配备至少1把消防斧。

4.2.6 防火控制图

4.2.6.1 具有A类机器处所的船舶，应设有防火控制图。

第3 节 消防安全措施

4.3.1 结构防火

4.3.1.1 船体、上层建筑、结构舱壁、甲板及甲板室应由钢或其他等效材料建造。

4.3.1.2 分隔A类机器处所与控制站、走廊、起居处所、梯道、服务处所和装货处所的舱壁和甲板应为A-0级分隔。

4.3.1.3 露天甲板下的内部梯道应由钢或其他等效材料建造。

4.3.1.4 起居处所、服务处所、控制站和机器处所（日用冷藏库除外）的隔热材料应为不燃材料。

4.3.1.5 走廊和梯道环围内的外露表面及起居处所、服务处所和控制站内隐蔽或不能到达之处的表面包括衬档均应具有低播焰性。起居处所、服务处所和控制站内天花板的外露表面，应具有低播焰性

4.3.1.6 用于外露的内部表面上的油漆、清漆及其他表面涂料，应不至产生过量烟和有毒物质。

4.3.1.7 甲板基层敷料如在起居处所、服务处所和控制站内涂敷，则应为在高温下不易着火或不至产生毒性或爆炸危险的认可材料。

4.3.2 脱险通道

4.3.2.1 除机器处所外，起居处所和船员经常使用的处所，应布置有梯道和梯子，以提供到达开敞甲板并继而到达救生艇的方便的脱险通道。

4.3.2.2 A类机器处所应设置2条尽可能远离的脱险通道。垂直脱险通道应为钢质。

如考虑到该处所的尺度使此种布置不可行，可免除其中一条脱险通道。

4.3.2.3 除A类机器处所外的机器处所，其脱险通道的设置应考虑到该处所的性质和地点以及人员是否经常使用该处所。

4.3.3 通风控制

4.3.3.1 下列规定适用于A类机器处所以及其他机器处所：

(1) 下列各项应有控制装置：

① 天窗的开启和关闭，正常供排气通风的烟囱开口的关闭及通风筒挡火闸的关闭；

② 释放烟气；

③ 停止机械通风和抽风机，停止燃油驳运泵，燃油装置所用的泵及其他类似的燃油泵。

(2) 本条(8)和(9)要求的控制装置应位于有关处所的外面，且在其所服务的处所内失火时，不至被切断。

- (3) 天窗、门、用于自然通风的通风筒、烟囱供排气通风的开口以及机器处所的其他开口，其数量应减少到符合通风和船舶正常和安全运行所需要的最小数目。
- (4) 天窗不应有玻璃板。
- (5) 机器处所的限界面上不应设窗，但并不排除在机器处所内的控制室上使用玻璃。
- (6) 机器处所的门应尽可能与其所在边界分隔具有相等的耐火性能。如此种门不是风雨密的，则应是自闭的。
- (7) 下列处所的通风系统应相互完全分开。每个通风系统应使一个处所内的火不易延伸至：
- ① 机器处所；
 - ② 装货处所；
 - ③ 起居处所和控制站。
- (8) 起居处所、服务处所、装货处所、控制站和机器处所的动力通风，均应能从其服务的处所外面易于到达的位置将其停止。此位置在其服务的处所失火时应不易被切断。机器处所内动力通风的停止装置，应同其他处所内通风停止装置完全分开。
- (9) 一切通风系统的主要进风口和出风口应在被通风处所的外部加以关闭。

第5 章 轮机

第1 节 一般规定

5.1.1 一般要求

5.1.1.1 举升甲板以下的舱室通风系统中，凡穿过有水密分隔要求的舱壁的通风管段，应在水密舱壁上安装适当的阀门，以保持舱室的水密要求。若阀门没安装在舱壁上，阀门与舱壁之间的连接钢管的壁厚应不小于8.8 mm。该阀门除能就地操纵外，还应能在水线以上的其他处所操纵，并应在操纵处设有阀门开闭状态的指示措施。

5.1.1.2 机动半潜船的机器处所的舱底水总管内径计算可按油船机舱的规定进行。

5.1.1.3 非机动半潜船有辅助动力的机器处所的舱底水总管内径应按下列式计算，舱底水总管的实际内径可按所接受标准的最接近的尺度取整：

$$d_2 = 25 + 2.15 \sqrt{l(B+D)} \quad \text{mm}$$

式中：l —— 舱室长度，m；

B —— 船宽，m；

D —— 至舱壁甲板的型深，m。11

第6 章 信号设备

第1 节 灯具配备

6.1.1 桅灯和尾灯

6.1.1.1 考虑到半潜船的特殊结构与用途，根据《1972 年国际海上避碰规则》第1 条(e) 的规定，在满足下列条件下，对船长为50m 及以上的半潜船，可不要求配备2 盏桅灯：

- (1) 一盏桅灯应安装在船舶的首尾中心线上，离船首的距离应不大于1/4 船长；
- (2) 桅灯不应安装在舷灯的后面；
- (3) 所有信号灯的安装应避免不适当的光线；
- (4) 按法规要求配备的前桅灯，其安装位置应满足要求；
- (5) 所有信号的可视距离应满足法规的要求；

6.1.1.2 如果无法在正常位置安装尾灯，可按下列要求安装：

- (1) 尾灯应尽实际可能安装在船的尾部；

(2) 当尾灯安装在上层结构的后部或附近，必要时，应在上层结构或附近安装一只搜索灯，用以照亮船舶的后甲板，以便将本船的船长警示给其他船舶。搜索灯及其安装位置应经认可。