

# 国外船检规范参考资料

美 国 船 级 社

## 钢质船舶建造和入级规范

1982 年 版 修 改 部 分



中国船舶工业公司 标准化研究所

PDG

# 前 言

近年来,我国出口船舶任务逐步增加,为了满足出口船舶、船用设备和材料的检验、入级及认可的需要,我们翻译出版了“国外船检规范参考资料”,供有关单位参考使用。本资料由中国船舶工业总公司标准化研究所组织翻译出版。1982年出版了1982年版美国船级社(ABS)《钢质船舶建造和入级规范》第一分册“船体、机电及检验”(由中国船舶及海洋工程设计研究院负责译、编)、第二分册“材料”(由上海造船工艺研究所负责译、编)。

美国船级社《钢质船舶建造和入级规范》1983年版现已出版,该版对1982年版作了若干修正和删补。为方便用户,兹出版本“修改部分”。去年已翻译出版的该规范第一分册“船体、机电及检验”,第二分册“材料”加上本“修改部分”,即可认为与该规范的1983年版中译本相当。

本“修改部分”由中国船舶及海洋工程设计研究院负责译、编。修改整理工作由吴根生(目录,第1、3~9、12、15~16、18、20、22~25、29~30、45章,附录E),林德辉(第31~37、39、41~42章),陶鉴凡(第43~44章)完成,责任编辑为吴根生。

尚需说明如下几点:

1. 编排及字体字号与原中译本相同(以第一分册为准),以便于用户查找和剪贴。
2. 该规范1983年已取消英制,所以原中译本也应视同于本修改通报,已取消英制。
3. 美国船级社的修正和删补部分,用波折线“~~~~~”标出。需说

明的是：在某一段文字中取消了某些句子或几个字，难以标明，此时将经删节的这段文字全部用波折线标出，说明以此为准；只能以编者的话来说明修改意见的，此时编者添加的说明也用波折线标出，表明此属美国船级社的意图。

4. 原中译本尚存在若干译校和印刷错漏，个别句子译意含混，不够明确。借此机会作适当勘误和完善。这部分修改以虚线“----”标出。

5. 原中译本第一分册和第二分册分别由两个单位译校和编辑，在用字(如他——它)和用词(如却贝——夏比、第43章——第四十三章)方面小有差异，为保持原中译本的完整性，此次未加统一。

6. 直到开展工作之际，负责修改整理的人并未得到1983年正式版本，只能根据美国船级社的修改手稿的复制本进行工作，故难免有疏漏之处，最终应以1983年正式版本为准，也敬请用户批评指正。

1983年11月

# 1982 年 版 修 改 部 分

## 目 录

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| 目 录 .....                     | ( 1 ) |
| 第 一 章 入级范围和条件 .....           | ( 2 ) |
| 第 三 章 总则 .....                | ( 4 ) |
| 第 四 章 龙骨、首柱及尾框架 .....         | ( 5 ) |
| 第 五 章 舵和操舵装置 .....            | ( 6 ) |
| 第 六 章 总纵强度 .....              | ( 9 ) |
| 第 七 章 底部结构 .....              | (10)  |
| 第 八 章 肋骨 .....                | (11)  |
| 第 九 章 强肋骨和舷侧纵桁 .....          | (12)  |
| 第 十 二 章 水密舱壁 .....            | (13)  |
| 第 十 五 章 外板 .....              | (14)  |
| 第 十 六 章 甲板 .....              | (15)  |
| 第 十 八 章 甲板开口的防护 .....         | (16)  |
| 第 二 十 章 舷墙、栏杆、舷门、通风筒及舷窗 ..... | (17)  |
| 第 二 十 二 章 散装油船 .....          | (18)  |
| 第 二 十 三 章 矿砂船或散货船 .....       | (19)  |
| 第 二 十 四 章 液化气运输船 .....        | (20)  |
| 第 二 十 五 章 散装化学制品运输船 .....     | (21)  |
| 第 二 十 九 章 冰区航行加强 .....        | (22)  |
| 第 三 十 章 焊接和装配 .....           | (24)  |

|       |                       |      |
|-------|-----------------------|------|
| 第三十一章 | 机械设备的入级条件.....        | (28) |
| 第三十二章 | 锅炉和受压容器.....          | (29) |
| 第三十三章 | 涡轮机和齿轮传动装置.....       | (32) |
| 第三十四章 | 内燃机.....              | (36) |
| 第三十五章 | 电气设备.....             | (41) |
| 第三十六章 | 泵和管系.....             | (45) |
| 第三十七章 | 螺旋桨和推进轴系.....         | (50) |
| 第三十九章 | 灭火系统.....             | (52) |
| 第四十一章 | 船舶自控和遥控系统.....        | (53) |
| 第四十二章 | 制冷机和装货处所绝热.....       | (58) |
| 第四十三章 | 船体结构和船具用材料.....       | (59) |
| 第四十四章 | 机器、锅炉、受压容器及管系用材料..... | (66) |
| 第四十五章 | 建成后的检验.....           | (69) |
| 附录 E  | 备件指南.....             | (73) |

# 目 录

## 钢船建造和入级规则

⋮

### 第三十章 焊接和装配

## 机电建造和入级规则

⋮

### 第三十九章 灭火系统

⋮

39.15 固定式灭火装置

39.17 固定式压力水雾系统

⋮

### 第四十二章 制冷机和装货处所绝热

⋮

## 材料的检查和试验规则

### 第四十三章 船体结构和船具用材料

# 第一章 入级范围和条件

## 1.5 入级的中止

当船体、装置或机电设备万一发生损坏或故障时，影响或可能影响入级、结构完整性、质量或船舶、结构、材料、装置或机电设备的特殊使用适应性，除非尽早提交事故通知书，并按规范第45章要求进行勘察和修复，否则有关入级的全部事宜应予中止。任何船舶、结构、材料、装置或机电设备，当其作任何未经认可的使用、操作、装载或其它用途，而影响或可能影响入级、结构完整性、质量或特殊使用适用性时，有关入级的全部事宜应予中止，直到状态有所改善为止。

## 1.9 新颖设计

对于不能直接应用本规范相应条款的具有新颖设计特点的船体、机电设备或装置的船舶，只要其可适用部分已符合规范要求，并且根据当时可得到的最佳资料对新颖设计特点予以特殊考虑，经本委员会确认后也可入级。

### 1.13.1 船体图纸

要求在监督下建造的船舶，应在建造开始前提交构件尺寸、布置和船体结构主要部分的详图，并应获得批准。在图中应清楚地标明有关尺寸和焊接详图，并应包括诸如设计吃水和预期设计航速等要素。当船舶准备装载任何特种货物或任何特殊装载情况，不轮压载或载货状态，还应提交重量及其分布的详细数据。送审的图纸，通常包括：

舫剖面；  
纵中剖面；  
底部结构，肋板，纵桁等；  
肋骨剖面；  
内底板；  
外板展开；  
甲板平面；  
支柱和纵桁；  
水密舱壁和深舱舱壁；  
各种非水密强力舱壁；  
轴隧；  
机舱棚、锅炉和主辅机基座；  
首端结构；  
首柱；  
尾端结构⊙；

注⊙ 其下一项“操舵装置”取消——编注。

尾框和舵；  
轴支架；  
轴包架和轴包套详图；  
上层建筑和甲板室及其关闭装置；  
舱口和舱口关闭装置；  
露天甲板上通风系统；  
起放锚布置。

### 1.15 审图费

具有特殊性能的新结构设计送审时，可能收取与工作内容相称的费用。对不在本社监督建造下的船舶，其图纸提请审查时也可收费。



## 第三章 总 则

### 3.1.1 材 料

除另有说明外，本规范应用于按第 43 章要求的普通强度钢建造的船舶。船上如采用符合第 43 章要求的高强度钢，则对于它的使用和构件尺寸均应符合本规范有关的相应部分规定，并建议在船上存放注有使用部位和范围的图样。凡重要的纵强度构件如采用冷折边钢材者，应将这种钢材注明在图样上。……

## 第四章 龙骨、首柱及尾框架

### 4.15 舵 钮

舵钮应与尾框架为一整体。在特殊情况下，若需要采用螺栓将舵钮与尾框架连接者，则在螺栓孔处应保持尾框架原有总面积，并应将拟定的方案特别提交审查。舵钮的高度不应小于舵销直径的 1.2 倍；无轴衬的舵钮，壁厚不应小于按第 5 章所要求的舵销直径的 55%，有轴衬的舵钮不应小于 50%。

## 第五章 舵和操舵装置

### 5.3.1 上舵杆

对上舵杆的要求适用于在下舵承以上部分的舵杆,或若装有顶舵销者,则适用于在顶舵销以上部分的舵杆。上舵杆的直径不应小于按下式取得的值:

$$S = 21.66 \sqrt{bAV^2} \quad \text{毫米}$$

$S$ ——上舵杆直径,毫米;

$b$ ——自舵销中心至面积 $A$ 的形心的水平距离(见图 5.1 a、b 和 c),米;

$A$ ——舵总投影面积,米<sup>2</sup>;

$V$ ——于夏季载重水线和最大持续额定每分钟轴转数下的船舶正航设计速度(节),但不小于 11 节。

设计速度为 17 节或更高者,上式中系数可自 21.66 减小到 19.2;设计速度在 11 和 17 节之间者,可采用中间值系数。若为流线型舵,上式中系数可取为 19.2,但其最小设计速度应取 13.2 节。

### 5.3.2 下舵杆

$c$ ——具有挂舵臂船的舵 在下舵承及其以下部分的舵杆直径不应小于按下式取得的值;

$$S_t = 21.66 \sqrt{RAV^2} \quad \text{毫米}$$

$S_t$ ——下舵杆直径(毫米),但任何情况下不应小于 1.05 倍所要求的上舵杆直径;

$$R = 0.33n + \sqrt{0.11n^2 + b^2};$$

$A$ ——舵总投影面积,米<sup>2</sup>;

$$n = l_A - l_p \quad \text{当 } l_A \geq l_p$$

$$= (l_A/l_p)(l_p - l_A) \quad \text{当 } l_p > l_A;$$

$l_A$ ——自下舵承中心至面积 $A$ 的形心的垂向距离(见图 5.1c),米;

$l_p$ ——自下舵承中心至舵销轴承中心的垂向距离(见图 5.1c),米;

$b$ ——自舵销中心线至面积 $A$ 的形心的水平距离(见图 5.1c),米;

$V$ ——于夏季载重水线和最大持续额定每分钟轴转数下的船舶正航设计速度(节),但不应小于 11 节。

### 5.15.1 一般要求

**a 所有船舶** 所有船舶,除本条所规定者外,应设置有一经认可的操舵装置。操舵装置的设计应使船舶于夏季载重水线和最大持续额定每分钟轴转数下正航的设计速度时,但不小于 11 节,能将舵自一舷的 35° 转至另一舷的 35°。在同样条件下,操舵装置还应在不超过 28 秒的时间内能将舵自任一舷 35° 转至另一舷的 30°。系统的设计应能在其管系或动力机组中发生任何单独故障时,不致损害系统的其余部分的完整性,且其留下的系统应在船舶处于夏季吃水而以最大正航速度的一半或 7 节(取较大者)航行时,在不超过 60 秒的时间内,能将舵自一舷的 15° 转至另一舷的 15°。等于及大于 10,000 总吨的船舶,此能力应在管系或动力机组中发生任何单独故障后的 45 秒钟之内实现。

装有直翼推进器或定向或相似型式推进装置的船舶,以改变其推力方向来实现船舶操纵者,将予特别考虑。

**b 等于及大于 100,000 载重吨的船舶** 等于及大于 100,000 载重吨的船舶,其操舵装置至少

应由两个舵机作动油缸组成,每一作动油缸由一独立的管系系统供油。每套系统应能满足 5.15.1a 的要求。或者,可以认可几套系统同时工作以满足 5.15.1a 要求的方案,但须在某一套系统中出现液压油流失时,该有故障的系统会自动断开,而另一套系统则保持完全能运转。另见 5.15.6b。

### 5.15.3 操舵装置的保护

操舵装置应给予保护不得露天设置。舵机舱应易于随时进入。操舵装置机器和控制器处应设置栏杆及格栅或其它防滑面层。

### 5.15.4 动力驱动的操舵装置

所有长度超过 61 米的船舶其操舵装置应为动力驱动。

### 5.15.5 机器构件

操舵装置中所有传递力的零部件,不论传向或来自舵的零部件,诸如舵柄、舵扇、油缸、销、拉杆和键,其尺度应与 5.3.1 中对上舵杆要求的具有等效强度。

### 5.15.6 动力机组

**a 定义** 本规范所指的操舵装置动力机组是:

1. 电动操舵装置 电动机及其连带的电气设备;
2. 电动液压操舵装置 电动机及其连带的电气设备和配套的油泵或泵组;
3. 它种型式的液压操舵装置 驱动发动机和配套的油泵或泵组。

**b 组成** 操舵装置应包括两台或多于两台同等的动力机组,并在运用一台或一台以上的动力机组时,应能按 5.15.1 的要求进行操舵。动力机组的机械联轴节应结构坚固。

操舵装置应设置成能在一台动力机组或其机械联轴节单独发生故障时,不致损害操舵装置其余部分的完整性。见 5.15.1。

**c 试验** 每台新设计动力机组油泵的样机应经工厂试验,其持续时间不少于 100 小时。试验应按认可的纲要进行,并至少应包含以下内容:

1. 泵和行程控制(或方向控制阀)应在一个方向自全流量和完全阀压力通过零位至相反方向达到全流量和安全阀压力作连续不断的运转。
2. 泵吸入状况应模拟预期的最低吸入压头。应检查动力机组有无不正常发热、过度的振动或其它异常现象。试验以后,机组应在验船师在场的情况下拆开并检验。

### 5.15.8 已经试验过的材料

**a 一般要求** 除在 5.15.8b 中所规定者外,操舵装置中所有向舵传递力的零部件和液压舵机作动油缸的持续压力元件应由钢或其它认可的延性材料制成。其材料试验要有验船师在场下按照第 44 章要求进行,另见 5.15.12b。不得采用普通铸铁或类似的材料。可采用可锻(球状)铁铸件,但其延伸率不得小于 12%。见 44.25。

### 5.15.11 舵机作动油缸

**a 一般要求** 液压油缸和转叶式舵机壳应满足 5.15.8 对材料及材料试验, 30.13 对焊接, 32.5.1、32.5.4a、32.9、32.11 对设计及 32.39 对液压试验的要求。

**b 非复式舵机作动油缸** 所有等于及大于 10,000 总吨的船舶,铸件应经受射线照相或超声波探伤并结合染色渗透剂或磁粉探伤。不论无损探伤检验的范围如何,铸造品质因数不应超过 0.85。见 32.2 注 7。

**c 油封** 形成外部压力界面的非运动部件间油封应为压力油封型。形成外压力界面运动部件间油封应有双重配置,当一个油封损坏时,不致使作动油缸变成无法使用。另外油封布置方案应

予特别考虑。

#### 5.15.12 管路布置

a **一般要求** 液压装置的管路应考虑能迅速实现动力机组之间的转换。其布置应能使部分管路发生单独故障时,不致损害系统中其余部分的完整性。见 5.15.1。在需要之处应设置液压系统的放气措施。

b **要求** 管路系统应满足 36.66.2 至 36.66.8 的要求。

c **阀件** 通常,阀件应符合 36.15 和 36.21 的要求。隔离阀应装设于通至舵机作动油缸的管路连接处并应直接安装在作动油缸上。

d **安全阀** 应设置有保护液压系统的安全阀。各安全阀应能放泄不小于所有油泵的总流量,并能通过安全阀排流超过 10% 总流量。在此流量情况下,最大压力升高不超过安全阀调定压力的 10%。安全阀调定压力至少应为相应于 5.15.1 中设计要求压力的 1.25 倍。

e **过滤** 应设有保持液压流体清洁的设备。

f **贮油箱** 应设一有足够容量的固定的贮油箱,以便对包括动力机组油箱在内的整个动力液压系统补油。贮油箱应用管子固定连接,使在舵机舱内可对系统快速补油。贮油箱应按 36.41 配置一认可的油位指示设备。

g **试验** 装船后,包括动力机组和液压油缸在内的整套管系应经受 1.5 倍设计压力的液压试验,并包括对安全阀的动作检验。这些试验应有验船师在场下进行。

#### 5.15.13 操舵装置的控制

a **一般要求** 操舵装置的控制系指将所要求的舵动作指令传递给操舵装置动力机组的一种措施,该种措施应设置于驾驶室和舵机舱内。此操舵控制系统如为电气者,应由位于舵机舱内的操舵装置电源线路供电。应设置两套独立的控制系统,每套均可由驾驶室进行操作。这些控制系统应在各个方面都是独立的,并应在驾驶室内配置为起动和停止舵机的电动机以及动力机组之间电源和控制的快速转换所必需的全部仪表和设备。对小于 10,000 总吨的船舶,若其控制系统由一液压遥控传动装置组成者,则不要求第二套独立的控制系统。见 35.47 和 35.123。

f **低油位报警器** 在驾驶室和机舱控制站内应装有指示任一动力机组油箱低油位的声光报警装置。

#### 5.15.17 试验

操舵装置应在航行试验时作全面试验,以证实已满足规范要求而得到验船师满意。其试验应包含下列操作内容:

a 操舵装置,包括舵在全部没水时对 5.15.1 性能要求的检验。若在压载状态下不能使舵全部没水时,则可对舵不全没水时的指定试验给予特殊考虑。试验应在船舶正航最大持续额定每分钟轴转数下进行。

b 动力机组,包括各动力机组之间的转换。

c 按 35.123.3 所要求的应急电源。

d 操舵装置的控制,包括控制的转换和舵机机旁就地操纵。

e 驾驶室、机舱和舵机舱之间的通信联络设备。

f 按 5.15.14 所要求的报警装置和指示器(其试验可在码头旁进行)。

g 5.15.12f 中涉及的贮油和补油系统(其试验可在码头旁进行)。

h 5.15.1 规定的断开和自动起动(其试验可在码头旁进行)。

# 第六章 总纵强度

## 6.3.1 强度标准

⋮

**b 最小剖面模数** 长度从 90 米至 427 米的所有船舶, 最小船体桁舫剖面模数 (厘米<sup>2</sup>·米) 不应小于按下式所得之值:

⋮

## 6.3.3 许用剪应力

⋮

**a 剪应力计算** 在计算静水和波浪引起的船侧板和纵舱壁板中的名义总剪应力时, 应采用所验算的站号上的静水剪力  $F_{s\omega}$  和波浪剪力  $F_{\omega}$  的最大数值和。当货物隔舱装载时, 考虑到通过双层底结构传到横舱壁的剪切载荷,  $F_{s\omega}$  值可加以修正。这种修正, 除非进行详细计算, 否则应采用 6.3.3c 所述的指导性方法, 也可考虑其它的计算方法。对无连续纵舱壁的船舶, 船侧板的名义总剪应力  $f_s$  可按下式得出:

$$f_s = (F_{s\omega} + F_{\omega})m/2tI$$

$f_s$ ——名义总剪应力, 吨/厘米<sup>2</sup>;

$I$ ——计算剖面处的船体桁惯性矩, 厘米<sup>4</sup>;

$m$ ——计算剖面上, 位于剪应力计算点所处的垂向高度与有效纵向构件最大垂向高度之间的有效纵向构件的面积对中和轴的静矩, 厘米<sup>3</sup>;

$t$ ——位于计算点处的船侧板的厚度, 厘米;

$F_{s\omega}$ 、 $F_{\omega}$ ——按 6.3.3b 的规定。

对有连续纵舱壁的船舶, 船侧板和纵壁板的总剪应力应采用一种经认可的方法计算。……

## 第七章 底部结构

### 7.5.6 采用抓斗装卸货物时的建议

经常采用抓斗或类似机械设备装卸货物的船舶，建议整个货舱内采用平整的内底板，并按 7.5.1 的要求适当增加板厚，但增厚量无需超过 5 毫米，当骨架间距为 610 毫米时，建议最小厚度不小于 12.5 毫米；骨架间距为 915 毫米时，不小于 19 毫米；中间厚度按骨架间距用内插法得出。

### 7.13.3 船底纵骨和内底纵骨

当船底纵骨和内底纵骨连同其带板均采用高强度材料时，其剖面模数值除按 6.13.3 中规定的系数  $Q$  减小外，应根据 7.3.8 和 7.3.9 确定。

### 7.13.4 中桁材、旁桁材和肋板

### 7.17 疏水装置

对可能积聚于内底的水应提供有效的疏水设施。除尾轴隧疏水井外，对于为此目的而设置的疏水井，建议不超过双层底高度的一半，离外板或内底边板的内缘不小于 460 毫米，其布置应符合 36.27 的要求。为防止测深杆引起的损坏，测深管下应设厚钢板或其它经认可的设施。构成疏水井的钢板应为液舱端肋板的厚度加 6.5 毫米，但总厚度无需超过 19 毫米。采用耐腐蚀材料时，上述要求可以降低。

## 第八章 肋 骨

### 8.5.7 抗砰击强肋骨和舷侧纵桁

为应付舷弧和线型平坦的影响，可要求首尖舱之后和尾尖舱之前的区域设置抗砰击结构。首尖舱舱壁向后的强肋骨间距应逐渐增加，并建议首尖舱舱壁后的第一根肋骨的尺寸予以加大。在本区域内应设置类似于 8.5.5 中所述的窄缘舷侧纵桁，与首尖舱舷侧纵桁连续。在尾端，由于船舶形状致使肋骨无支持跨距大于正常的船舯肋骨时，可要求设置舷侧纵桁或加大肋骨尺寸。

### 8.9.1 一般要求

尾尖舱肋骨应与高肋板有效地连接，高肋板厚度不小于机舱肋板按 7.3.4 所得之值，但若肋板有适当扶强措施，则无需大小 14.0 毫米。肋板应尽量升至必要的高度以提供结构横向刚度，并设缘板以适当增加其刚度。肋板顶和各层横梁或撑材应按要求设牵连角钢以防垂向或横向移动。



## 第九章 强肋骨和舷侧纵桁

### 9.5.2 尖舱舷侧纵桁

⋮  
b 尖舱舷侧纵桁腹板的高度 尖舱舷侧纵桁腹板的高度不应小于按下式所得之值:

$$b = 8.15L + 6 \text{ 毫米} \quad \text{当 } L \leq 100 \text{ 米}$$

$$b = 2.22L + 600 \text{ 毫米} \quad \text{当 } 100 < L \leq 427 \text{ 米}$$

$b$  ——尖舱舷侧纵桁腹板的高度, 毫米;

$L$  ——由 2.1 定义的船长, 米。