中 国 船 级 社

钢质海船入级与建造规范

修 改 通 报

1993
1992
1991

北 京

327

总 目 录

钢质海船入级与建造规范修改通报
（1993 年 6 月 15 日起生效）……（1）

钢质海船入级与建造规范修改通报
（1992 年 10 月 1 日起生效）……（55）

钢质海船入级与建造规范修改通报
（1992 年 3 月 1 日起生效）……（63）

钢质海船入级与建造规范修改通报
（1991 年 7 月 1 日起生效）……（65）

钢质海船入级与建造规范
修改通报
1993

（1993年6月15日起生效）

目　录

第一篇　入级规则

第二章　保持船级的定期检验 ……（1）
第二节　年度检验 ……（1）

第二篇　船　体

第一章　一般规定 ……（2）
第一节　通则 ……（2）
第二节　船体构件 ……（2）
第三节　船体结构用钢 ……（2）
第四节　船体结构的焊缝设计 ……（2）
第五节　船体结构完工试验和检验 ……（3）
第六节　高强度钢的使用 ……（3）
第八节　通风筒、空气管、排水孔和排水舷口 ……（3）
第九节　舷门、尾门和舷窗 ……（3）
第二章　船体结构 ……（3）
第三节　外板 ……（3）
第四节　甲板 ……（4）
第六节　双层底 ……（4）
第八节　甲板骨架 ……（4）
第九节　悬臂梁 ……（4）
第十节　支柱 ……（4）
第十二节　水密舱壁 ……（4）
第十三节　深舱 ……（5）
第十五节　船端加强 ……（5）
第十七节　上层建筑及升高甲板 ……（5）
第十八节　甲板室及机炉舱棚 ……（5）
第十九节　舷墙及栏杆 ……（5）
第二十节　舱口 ……（5）
第二十二节　普通货船重货加强 ……（6）
第三章　舣装 ……（6）
第一节　舵设备 ……（6）

第二节　锚泊及系泊设备 …… (6)
第四节　桅 …… (6)
第四章　航行冰区的加强 …… (6)
第一节　通则 …… (6)
第三节　舷侧骨架 …… (6)
第五章　油船 …… (7)
第一节　通则 …… (7)
第五节　纵骨架式油舱单层底骨架 …… (7)
第十节　油舱平面纵舱壁 …… (8)
第十一节　油舱槽形舱壁 …… (8)
第十二节　非油密舱壁和制荡舱壁 …… (9)
第六章　滚装船 …… (9)
第三节　首门 …… (9)
第七章　集装箱船 …… (9)
第三节　纵强度计算 …… (9)
第八章　散装货船 …… (9)
第三节　舷侧骨架与水密舱壁 …… (9)
第四节　底边舱 …… (9)
第十三章　起重船 …… (10)
第五节　单层底 …… (10)
第十四章　挖泥船和泥驳 …… (10)
第一节　通则 …… (10)
第七节　水密舱壁和泥舱舱壁 …… (10)
附录Ⅲ　集装箱系固设备规则 …… (10)
第四节　集装箱的受力和系固设备的计算 …… (10)
第五节　系固设备的检验 …… (10)

第三篇　轮　　机

第一章　一般规定 …… (11)
第二节　布置 …… (11)
第二章　泵和管系的一般规定 …… (11)
第一节　通则 …… (11)
第二节　碳钢和低合金钢 …… (12)
第三节　铜和铜合金 …… (14)
第四节　其他材料 …… (15)
第五节　液压试验和密性试验 …… (15)
第三章　船舶管系和舱室通风系统 …… (15)
第一节　通则 …… (15)
第二节　除机器处所外其他舱室的排水 …… (15)
第六节　油船、载运危险货物船舶、舱壁甲板以下特种处所和周期性无人值班机器处所排水的附加要求 …… (16)

第十节　空气、溢流和测量管 …… (16)
第十一节　舱室通风系统 …… (16)
第四章　动力管系 …… (16)
第二节　燃油管系 …… (16)
第六节　滑油管系 …… (17)
第八节　热油系统 …… (17)
第六章　锅炉和受压容器 …… (19)
第一节　通则 …… (19)
第二节　水管锅炉 …… (19)
第三节　卧式烟管锅炉 …… (19)
第八章　燃气轮机 …… (19)
第四节　安全装置 …… (19)
第九章　柴油机 …… (19)
第一节　通则 …… (19)
第二节　曲轴 …… (20)
第七节　调速器及超速保护装置 …… (20)
第十章　齿轮传动装置 …… (20)
第四节　齿轮承载能力计算 …… (20)
第五节　主要结构 …… (21)
第六节　试验 …… (21)
第十一章　轴系及螺旋桨 …… (21)
第三节　轴系 …… (21)
第四节　轴系传动装置 …… (22)
第五节　螺旋桨 …… (22)
第十三章　操舵装置与锚机装置 …… (22)
第一节　操舵装置 …… (22)
第十四章　航行冰区的加强 …… (23)
第一节　通则 …… (23)
第二节　轴系 …… (23)
第三节　螺旋桨 …… (23)
第十五章　备件 …… (23)
第二节　备件数量 …… (23)

第四篇　电气装置

第一章　一般规定 …… (25)
第一节　通则 …… (25)
第二节　环境条件和工作条件 …… (25)
第三节　设计、制造和安装 …… (25)
第二章　船上电气装置 …… (26)
第一节　配电系统 …… (26)
第三节　系统保护 …… (27)

第四节　主电源 …… (27)
第五节　应急电源 …… (27)
第六节　操舵装置 …… (27)
第八节　照明 …… (27)
第十节　无线电台及航行设备 …… (28)
第十四节　电缆 …… (28)
第十七节　交流高压电气装置特殊要求 …… (28)
第十八节　电力推进装置附加要求 …… (28)
第十九节　油船附加要求 …… (28)
第四章　电气设备的制造和试验 …… (29)
第一节　旋转电机 …… (29)
第十三节　交流高压电气设备特殊要求 …… (29)

第六篇　消　　防

第一章　一般规定 …… (30)
第一节　通则 …… (30)
第五节　油船各处所的位置和分隔 …… (30)
第六章　固定式灭火系统 …… (30)
第一节　水灭火系统 …… (30)
第三节　固定式气体灭火系统 …… (31)

第七篇　轮机自动化

第三章　周期无人值班机器处所附加 AUT—0 标志的自动化要求 …… (33)
第二节　主机 …… (33)
第三节　电站 …… (33)
第七节　控制站(室)的附加要求 …… (33)
第八节　监控系统的附加要求 …… (33)
第九节　消防与防止浸水 …… (34)
第十节　自动化监控项目表 …… (34)

第八篇　焊　　接

第一章　一般规定 …… (35)
第二节　试验 …… (35)
第二章　焊接工艺认可试验 …… (35)
第一节　通则 …… (35)
第二节　对接焊工艺认可试验 …… (35)
第三节　角接焊工艺认可认验 …… (35)
第三章　船体结构焊接 …… (35)

第三节　焊缝检验与修补 …… (35)
第四节　奥氏体不锈钢及其复合钢板的焊接 …… (36)
第四章　锅炉及受压容器的焊接 …… (37)
第二节　锅炉及受压容器的产品焊接试验 …… (37)
第三节　锅炉及受压容器的制造 …… (37)
第五节　检验与修补 …… (37)
第五章　重要机件的焊接 …… (37)
第二节　转子轴的焊接 …… (37)
第六章　压力管系的焊接 …… (37)
第二节　管子接头的焊接 …… (37)
第七章　焊接材料 …… (38)
第二节　焊接材料的力学性能 …… (38)
第三节　电弧焊焊条 …… (38)
第四节　埋弧自动焊的焊丝—焊剂 …… (39)
第五节　半自动、自动焊用焊丝及焊丝—气体配合 …… (39)

第九篇　材　　料

第三章　轧制钢板、扁钢和型钢 …… (41)
第十节　厚度为 50～100mm 的船体结构钢 …… (41)
第十一节　供焊接结构用的高强度淬火回火钢 …… (42)
第五章　锻钢件 …… (43)
第一节　通则 …… (43)
第二节　船体结构用锻钢件 …… (44)
第三节　轴系和机械用锻钢件 …… (44)
第四节　曲轴锻钢件 …… (45)
第八章　钢管 …… (45)
第二节　无缝压力管 …… (45)
第三节　焊接压力管 …… (45)
第四节　锅炉管及过热器管 …… (46)
第九章　有色金属 …… (46)
第三节　铜管 …… (46)
第十章　设备 …… (46)
第二节　锚链及其附件 …… (46)

第一篇　入级规则

第二章　保持船级的定期检验

第二节　年度检验

新增2.2.3.12如下：

“2.2.3.12　泡沫灭火剂在五年检验间隔期内应接受二次检查，应由泡沫灭火剂生产厂或独立的实验室出具有关的检查报告，泡沫灭火剂应取得本社的认可。”

第二篇 船 体

第一章 一般规定

第一节 通 则

1.1.2.12 中“不大于船宽 B 4%”改为“不大于 4%船宽（B）”。

1.1.2.15 改为：

“1.1.2.15 装载率 γ (m^3/t)：货舱容积对货舱内货物质量的比值。”

新增 1.1.3 如下：

“1.1.3 **方形系数**

1.1.3.1 相应于夏季载重线吃水时的型方形系数 C_b 由下式确定：

$$C_b = \frac{\triangle}{LBd}$$

式中：$\triangle$——相应于夏季载重线吃水时的型排水体积，m^3；

L——船长， m；

B——船宽， m；

d——吃水， m。 ”

新增 1.1.4 如下：

“1.1.4 **海水压载处所防腐保护层**

1.1.4.1 对不管是否取得本社防腐控制附加标志的船舶，其所有海水压载处所凡由船体外壳构成周界者，均应实施符合要求的防腐保护层或采取有效的防腐措施。”

第二节 船体构件

1.2.2.1②中“$A = 10bt_p$”改为“$A = 10at$”

1.2.2.1 的式中增加“a——槽形板平面部分的宽度，m；

t——槽形板厚度，mm。”

第三节 船体结构用钢

1.3.1.1 中“机械性能”改为“力学性能”。

表 1.3.2.2 中“中部 0.4～0.6 L 区域内”改为“中部 0.4 L ～0.6 L 区域内”。

第四节　船体结构的焊缝设计

1.4.2.2 改为：

“1.4.2.2　当不同强度的母材被焊接连接时，除在结构不连续处或应力集中区域内应选用较高强度等级的焊接材料外，一般可选用与较低强度级别的母材相适应的焊接材料。

当母材的连接强度相同，韧性级别不同时，除结构受力情况复杂或施工条件恶劣者外，一般可选用与较低韧性级别相适应的焊接材料。”

增加 1.4.2.4 如下：

“1.4.2.4　当焊接高强度钢或钢材碳当量大于 0.41%时，建议采用低氢焊接材料。”

1.4.4.2 式中 d 的说明最后增加“若角焊缝为连续焊缝时，令 d 等于 l；”

1.4.4.3 中“其角接焊缝应为连续焊”改为“其角接焊缝应为双面连续焊”。

第五节　船体结构完工试验和检验

1.5.2 标题“船体结构试验”改为“船体结构密性试验”。

1.5.2.1 中“船体结构试验”改为“船体结构密性试验”。

第六节　高强度钢的使用

1.6.1.3 中括号内“高强度钢材换算系数”改为“材料换算系数”。

1.6.1.4 中“1.056”改为“1.046”；“1.092”改为“1.088”；

式中“$\sigma_s = 353N/mm^2$”改为“$\sigma_s = 355N/mm^2$”；“$\sigma_s > 353N/mm^2$”改为“$\sigma_s > 355N/mm^2$”

第八节　通风筒、空气管、排水孔和排水舷口

1.8.3.7 中“对未在本节 1.8.3.6 列出的管厚规定如下”改为“对不属于本节 1.8.3.6 所述的管子，其厚度应按下列规定”。

1.8.4.1 中“0.7l”改为“0.7L（L——船长，m）”。

第九节　舷门、尾门和舷窗

1.9.2.2 中“本篇 2.3.6”改为“本篇 2.3.7”。

1.9.4.4 中“主管机关”改为“船舶登记国主管机关”。

第二章　船体结构

第三节 外 板

2.3.4.2(2)中"s——舷侧纵桁间距"改为"S——舷侧纵桁间距"。

第四节 甲 板

图 2.4.4.1 中注释"$b20$"改为"$b/20$"。

2.4.4.3 中"货舱角隅之间"改为"货舱口角隅之间"。

第六节 双 层 底

2.6.1.1 中"主管机关"改为"船舶登记国主管机关"。

2.6.14.1 中"第二十二节"改为"第二十一节"。

第八节 甲板骨架

2.8.2.1 中"cm^2"改为"cm^3"。

表 2.8.1.1(2)中注①改为"表中 P 为设计负荷，kPa。当装载率 $\gamma < 1.39 m^3/t$ 时，对应的甲板计算压头应乘以系数 $1.39/\gamma$"。

2.8.4.1 中"s"均改为"S"。

2.8.4.2 中"s"均改为"S"。

2.8.7.1 中"露天强力甲板"改为"露天、强力甲板"。

第九节 悬 臂 梁

2.9.2.1 中"按本章 2.2.3 计算"改为"按本章 2.8.3 计算"。

第十节 支 柱

2.10.4.4 中"油舱内不可选用管形支柱"改为"油舱内不可选用管形及空心矩形支柱"。

第十二节 水密舱壁

2.12.1.1 中"主管机关"改为"船舶登记国主管机关"。

2.12.1.7 中"当舱特别长时"改为"当舱长特别长时"。

2.12.5.1 中删除括号。

2.12.5.3 中 $d_w t(a+\frac{b}{3}) \geqslant Cshl^2$ 后边的“cm^3”删除；

表 2.12.5.3 中的“上端”和“下端”之间加一条从左上角至右下角的斜线。

2.12.9.3(1)改为“舱壁上的门应为滑动式水密门。门的任意一面以及在舱壁甲板容易到达的处所应装设手操作装置”。

第十三节 深 舱

2.13.3.1 中 $d_w t(a+\frac{b}{3}) \geqslant Cshl^2$ 后边的“cm^3”删除；

2.13.7.2 中“s”均改为“S”

2.13.8.3 中“s”均改为“S”。

2.13.9.1(2)中“s”均改为“S”。

第十五节 船端加强

2.15.1.3 中“$I = ceh_i^2 l^2$”改为“$I = ceh_i l^2$”。

2.15.3.4 中“船底纵骨应满足本节 2.15.3.3 的要求”删除。

表 2.15.3.5 中的“X”和 f 说明中的“X”均改为“x”。

2.15.3.5(2)中“向相邻板过渡”改为“向相邻外板过渡”。

2.15.4.3 中“按本章 2.8.7.6 的要求”改为“按本章 2.8.4.5 的要求”。

第十七节 上层建筑及升高甲板

2.17.1.1 中“主管机关”改为“船舶登记国主管机关”。

2.17.7.1 中“按第八节”改为“按本章第八节”。

第十八节 甲板室及机炉舱棚

2.18.2.4 中“所考虑剖面的实船宽”改为“所考虑剖面的实际船宽”。

2.18.4.2 中“按本章 2.18.1.1 计算”改为“按本章 2.8.1.1 计算”。

2.18.4.4 中“每相差 100m”改为“每相差 100mm”。

2.18.4.5 中“且应考虑总纵弯的影响”改为“且应考虑总纵弯曲的影响”。

第十九节 舷墙及栏杆

2.19.1.2 中“主管机关”改为“船舶登记国主管机关”。

第二十节 舱 口

2.20.3.1(3)中“主管机关”改为“船舶登记国主管机关”。

2.20.6.1(1)中“s”均改为“S”。

2.20.6.1(2)中“s”均改为“S”。

2.20.6.3(1)中“s”均改为“S”。

2.20.6.3(2)中“钢质盖板扶强材的剖面模数”改为“钢质盖板的剖面模数”；“$I=16sbS^3$”改为“$I=16hbS^3$”。

2.20.7.1 中“本章第二十二节”改为“本章第二十一节”。

第二十二节　普通货船重货加强

2.22.3.4 中“$t=4.65s\sqrt{\gamma H}$”改为“$t=4.65s\sqrt{H/\gamma}$”；其中“γ的说明”改为“γ——装载率，m^3/t，其值不可大于 0.833”。

2.22.3.5 中“$W=8.5\gamma Hsl^2$”改为“$W=8.5Hsl^2/\gamma$”。

第三章　舣　　装

第一节　舵　设　备

3.1.6.3 中“d_1”改为“D_1”。

第二节　锚泊及系泊设备

3.2.1.2 中“层高 h_1 从上甲板中心线”改为“层高 h_1 从上甲板中心线量起”。

第四节　桅

3.4.3.2 中“主管机关”改为“船舶登记国主管机关”。

第四章　航行冰区的加强

第一节　通　　则

图 4.1.2.4 中“Zm”改为“2m”。

第三节　舷侧骨架

4.3.6.1中"s"改为"S"。

4.3.6.2(1)中"l_i"均改为"l_R"。

第五章 油 船

第一节 通 则

5.1.6.1中"第一篇"改为"第二篇"。

第五节 纵骨架式油舱单层底骨架

5.5.2.4改为：

"5.5.2.4 对在货油舱区域设置两道纵舱壁的船舶，若中舱内设置符合本节5.5.4.3要求的连续中内龙骨时，中舱肋板的剖面模数W及其在纵舱壁跨距点处腹板的净剖面积A应不小于按下列各式计算所得之值：

$$W = C_1 SDl^2 \qquad \text{cm}^3$$

$$A = C_2 SDl \qquad \text{cm}^2$$

式中：S、D、l——同本节5.5.2.3；

C_1、C_2——系数，根据本节5.5.4.6求得。

在肋板跨距中点剖面处腹板的净剖面积应不小于$(\frac{1}{1.6C_2} - 1)A$。

上述W和A也可直接计算确定。"

5.5.3.2改为：

"当设置连续中内龙骨时，中舱肋板应用肘板连接纵舱壁及中内龙骨，肘板厚度与肋板腹板厚度相同，连接纵舱壁肘板的高度与宽度一般不小于肋板腹板高度，但无需大于腹板高度的1.5倍；连接连续中内龙骨的肘板应伸至中内龙骨面板，肘板宽度与高度相等，肘板的面板或折边取与肋板面板剖面积相等。对边舱肋板上的肘板设置要求同本节5.5.3.1。"

5.5.4.3改为：

"5.5.4.3 连续中内龙骨的剖面模数W及腹板任一剖面处的净剖面积A应不小于按下列各式计算所得之值：

$$W = C_1 DSbl \qquad \text{cm}^3$$

$$A = C_2 bDS \qquad \text{cm}^2$$

式中：b——中舱宽度， m；

D——型深， m；

S——肋板间距， m；

l——连续中内龙骨的跨距， m；

C_1——系数，按本节5.5.4.6求得；

C_2——系数，自舱壁至最邻近肋板的区域按本节5.5.4.6求得，其余区域可取 $(\frac{l_1-3S}{l_1-S})C_2$，其中 l_1 为中舱长度，m；S 为肋板间距，m。

上述 W 和 A 也可用直接计算确定。”

新增5.5.4.6如下：

“5.5.4.6中舱内设置连续中内龙骨时，中内龙骨和肋板的弯矩系数 C_1 和切力系数 C_2，根据该舱肋板的道数和系数 K，查表5.5.4.6求得(中间值内插法)。其中，系数 K 按下式计算：

$$K=\frac{l_G^3 I_F}{l_F^3 I_G}$$

式中： l_G——中内龙骨跨距，m；

l_F——肋板跨距，m；

I_G——中内龙骨剖面惯性矩，cm^4；

I_F——肋板剖面惯性矩，cm^4。

表5.5.4.6

K			0.02	0.06	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.00
三道肋板	龙骨	C_1	8.99	8.99	8.53	7.60	6.91	6.20	5.74	5.27	4.96	4.65	4.43	4.19
		C_2	0.84	0.84	0.81	0.73	0.68	0.62	0.59	0.54	0.51	0.48	0.46	0.45
	肋板	C_1	1.55	1.74	1.98	2.48	2.85	3.22	3.47	3.66	3.84	4.03	4.15	4.28
		C_2	0.31	0.33	0.35	0.39	0.42	0.45	0.47	0.49	0.50	0.51	0.52	0.53
五道肋板	龙骨	C_1	12.71	12.25	11.63	10.23	9.24	8.22	7.53	6.82	6.29	5.74	5.43	5.12
		C_2	1.43	1.39	1.33	1.21	1.12	1.03	0.97	0.91	0.87	0.83	0.80	0.77
	肋板	C_1	1.55	1.86	2.23	2.79	3.16	3.53	3.78	4.03	4.22	4.40	4.53	4.59
		C_2	0.32	0.34	0.37	0.41	0.44	0.47	0.49	0.51	0.53	0.54	0.55	0.56

注：(1)设二道肋板时，可按三道肋板计算，但中内龙骨的系数 C_1 可减小20%，C_2 可减小25%；

(2)设四道肋板时，系数按内插法求得。”

第十节　油舱平面纵舱壁

5.10.2.2中“其中 α 为板格中心”改为“其中 a 为板格中心”。

第十一节　油舱槽形舱壁

5.11.2.1中两计算式右边的“cm^3、cm^4”均删除。

第十二节　非油密舱壁和制荡舱壁

5.12.2.1中“5.1.2.22”改为“5.1.4.1”。

第六章　滚　装　船

第三节　首　　门

6.3.2.6中“计管”改为“计算”。

第七章　集装箱船

第三节　纵强度计算

7.3.3.3中计算公式的单位“N/mm³”改为“N/mm²”。

7.3.3.4中“$\sigma_H = \frac{3bM_H}{I_H} \cdot 10^5$　N/mm²”改为“$\sigma_H = \frac{0.3bM_H}{I_H} \cdot 10^5$　N/mm²”

7.3.3.5中“$\sigma_H = \frac{M_s + 0.6M_v}{W_v} \cdot 10^3 + \sigma_H$”改为“$\sigma_C = \frac{M_s + 0.6M_v}{W_v} \cdot 10^3 + \sigma_H$”

第八章　散装货船

第三节　舷侧骨架与水密舱壁

8.3.1.1中“舱内主肋骨……$W = 5.3shl^2$　cm³”改为“舱内主肋骨的剖面模数 W 应不小于按下式计算所得之值：

$$W = 6.2shl^2 \quad \text{cm}^3$$

l 的说明中“不同区域的 l 按本篇2.7.2.1的规定选取”删除。

图8.3.1.1中“$l2$”改为“$l/2$”。

第四节　底 边 舱

8.4.3.1中“$W = 8.5\gamma Hsl^2$”改为“$W = 8.5sl^2H/\gamma$”。

8.4.4.2中“s”改为“S”。

8.4.4.3中“s”改为“S”；“$W = 6.6\gamma HSl^2$”改为“$W = 6.6Sl^2H/\gamma$”；

其中“γ应取不小于1.20”改为“γ应取不大于0.833”。

第十三章 起 重 船

第五节 单 层 底

13.5.3.2式中h的说明“取d或0.66D中的大值”改为“取d或0.66D中的大值(d与D分别为吃水与型深)”。

13.5.4.1式中h的说明“取d或0.66D中的大值”改为“取d或0.66D中的大值(d与D分别为吃水与型深);”。

第十四章 挖泥船和泥驳

第一节 通 则

14.1.4.1中“除按本规范第一篇”改为“除按本篇”。

第七节 水密舱壁和泥舱舱壁

14.7.2.6中“不大于腹板厚度”改为“不大于腹板高度”。

附录Ⅲ 集装箱系固设备规则

第四节 集装箱的受力和系固设备的计算

4.5.2所述的图下加“图4.5.2”。

4.6.2计算公式中的“Q_P”改为“Q_K”;计算公式等号后的“$C_c[(H_{j+1}+H_{j+2})'+\cdots\cdots]$”改为“$C_c[(H_{j+1}+H_{j+2})j+\cdots\cdots]$”。

第五节 系固设备的检验

5.3.1中“船舶特别检验用循环检验代替时,则定期检验可安排在船舶循环检验周期内的最后一年进行。”删除。

第三篇　轮　机

第一章　一般规定

第二节　布　置

1.2.3 改为：

“1.2.3　锅炉布置”

1.2.3.1　当在机器处所二层及以上平台甲板上设有锅炉，而且锅炉室并没用水密舱壁同机器处所隔开时，锅炉所在的平台甲板应设置 200mm 高的围板。该区域的油污水可以泄放到舱底。泄放柜不可构成溢流系统的组成部分。

1.2.3.2　锅炉与燃油舱之间的距离应不小于表 1.2.3.2 的规定。但 500 总吨以下的船舶，经本社同意，上述规定的值可适当减少。

表 1.2.3.2

		双层底燃油舱的顶板	燃油舱壁
水管锅炉	外　壁	—	450
	底部	600	—
火管锅炉	后封头	—	600
	底　部	450	—

第二章　泵和管系的一般规定

第一节　通　则

新增 2.1.0 内容如下：

“2.1.0　适用范围

2.1.0.1　除另有说明外，本章规定适用于各型船舶的管系，但不适用于化学品货物管系及化学品处理管系。”

2.1.1.1 中原款“(16)”改为“(17)”；增加(16)如下：

“(16)液压系统图；”

2.1.2.1 后增加(5)如下：

“(5)在特殊场合，设计压力另行规定。”

2.1.3.1 后增加“在特殊场合，设计温度另行规定。”

2.1.11 改为如下：

“2.1.11 **材料和无损检查**

2.1.11.1 各种管子、阀件和附件所用的材料应与介质和管路承担的用途相适应。对用于腐蚀性极强的介质的管子材料应根据实际情况由本社决定。

2.1.11.2 在Ⅰ级管系中，外径大于 76mm 的管子的对接焊接头，应全部经 X 射线或 γ 射线检查。

2.1.11.3 在Ⅱ级管系中，外径大于 100mm 的管子的对接焊接头以及Ⅰ级管系中外径等于或小于 76mm 的管子的对接焊接头，应以 10%抽样进行 X 射线或 γ 射线检查。

2.1.11.4 当由于技术原因，Ⅰ级管系和Ⅱ级管系的 X 射线或 γ 射线检查不能进行时，经本社同意可采取其他等效检查方法。

2.1.11.5 在特殊情况下，本社可以同意以超声波代替射线检查。

2.1.11.6 在Ⅰ级管系中，法兰接头的角焊缝应进行磁粉检查或其他合适的无损检查。根据材料类型、管壁厚度、外径尺寸以及流体性质等不同情况，本社可提出对其他等级的管系的角焊缝进行磁粉检查或等效检查。

2.1.11.7 除了上述的无损检查外，本社可以根据个别的特殊情况附加提出超声波检查的要求。

2.1.11.8 X 射线、γ 射线及超声波检查应由本社发证的Ⅱ级人员按合适的工艺进行。本社认为需要，X 射线、γ 射线及超声波检查的完整工艺应提交审查。

2.1.11.9 磁粉检查应由适当的设备和工艺，且磁通量应足够探测出缺陷。必要时，设备应以标准试块进行校准。

2.1.11.10 焊缝质量应符合本社所接受的标准，焊缝中不可接受的缺陷应予去除，并按本社规定要求修补。”

第二节 碳钢和低合金钢

2.2.1.2 后增加如下：

“但是，如果它们的冶金性能和高温耐久强度(100000 h 以上的最大抗拉极限强度)符合国家或国际规则和标准，并且这些数值能由钢厂保证，那么它们可以用于更高温度的管系。”

2.2.2.3 中第 3 行“通常 R 不得小于 4 D ”改为“通常 R 不得小于 3 D 。”

2.2.2.4 公式中增加：

$$“[\sigma] = \sigma_c^t \ \mathrm{N/mm^2}”$$

在式中增加一项如下：

“σ_c^t ——材料在设计温度下，100000 小时内产生 1%蠕变的平均应力。”

本条最后增加“作为临时措施，对钢管的屈服应力值或 0.2%条件屈服应力值，建议采用 ISO2604/Ⅰ或Ⅱ中所给的值。”

表 2.2.2.6 中第 1 行内的项目“一般用管”注号增加“⑥、⑧、⑨、⑩”，“与船体结构有关的

舱柜的空气管、溢流管和测量管"注号改为"①、②、③、④、⑥、⑦、⑧"；"舱底、压载水管和一般海水管"注号改为"①、③、④、⑤、⑥、⑦、⑧"；"通过压载舱和燃油舱的舱底水管、空气管、溢流管和测量管。通过燃油舱的压载管和通过压载舱的燃油管"注号增加"⑤、⑥、⑦、⑧"。

表 2.2.2.6 下面的注解改为：

"注：①具有有效防腐蚀措施的管子，其最小壁厚可以适当减薄，但减薄最多不得超过 1mm 。对不锈钢管的最小壁厚可特别考虑；

②除液货闪点小于 60℃的液货舱测量管外，表列测量管的最小壁厚系适用于液舱外部的测量管；

③对于允许采用的螺纹管，最小壁厚应自螺纹根部量起；

④焊接钢管和无缝钢管的外径和壁厚的数值取自 ISO 的推荐文件 R336。若按其他标准选取管子壁厚可允许适当减小；

⑤通过深舱的舱底水管和压载管的最小壁厚应另行考虑。通过货油舱的压载水管的最小壁厚应不小于本篇第五章第三节表 5.3.4.2 规定的值；

⑥直径较大的管子的最小壁厚应另行考虑；

⑦舱底、测量、空气和溢流管的最小内径应为：

舱　底　管	50mm；
测　量　管	32mm；
空气和溢流管	50mm。

⑧本表所列的最小壁厚一般是指公称壁厚，因此不必考虑负公差和弯曲减薄裕量；

⑨排气管的最小壁厚应另行考虑；

⑩货油管的最小壁厚应另行考虑。"

2.2.2.7 和 2.2.2.8 条中"第二篇第二章第二十一节"均改为"第二篇第一章第八节"。

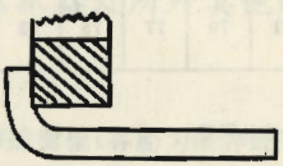
2.2.3.1(1)标点符号"；"改为"，"后加"对接焊应为全焊透型式并对根部质量有特殊规定，或全焊透型式但对根部质量无特殊规定"。

2.2.3.1(2)标点符号"；"改为"，"后加"套筒焊接应按照本社的规范或公认的标准，以适当尺寸的套筒与有关焊接工艺进行"。

2.2.4.1 最后增加如下：

"对于小直径管子，根据个别情况及工作状态，本社可以同意采用套筒连接、螺纹套筒连接或其他管段直接对接型式(如喇叭套筒或突肩连接)。"

图 2.2.4.1 典型法兰连接中增加图如下：



F 型

图 2.2.4.1

表 2.2.4.2 改为：

表 2.2.4.2

管系等级	有毒或有腐蚀性的介质[4]，可燃介质[4]，液化气	滑油和燃油	蒸汽[3]和热油	其他介质[1][2][3]
I	A、B(6)	A、B	A、B(6)	A、B
II	A、B、C	A、B、C、E(7)	A、B、C、D(5)、E(5)	
III		A、B、C、E	A、B、C、D、E	A、B、C、D、E、F(2)

注：(1)包括水、空气、其他气体、液压油；

(2)F 型仅适用于水管和开口管路；

(3)设计温度超过 400℃时，仅适用 A 型；

(4)设计压力超过 1MPa 时，仅适用 A 型；

(5)设计温度超过 250℃时，不得用 D 型和 E 型；

(6)B 型仅适用于外径小于 150mm 的管子；

(7)E 型仅适用于设计温度小于 150℃和设计压力小于 1.6MPa 的油管。

新增 2.2.4.3 如下：

“2.2.4.3 法兰及其螺栓的尺寸应根据国家标准选取。对于特殊用途的法兰及其螺栓的尺寸应另行考虑。”

第三节 铜和铜合金

2.3.1.2 中“验船部门”改为“本社”。

表 2.3.2.2 改为：

表 2.3.2.2

管子材料	测试条件	最低抗拉强度 (N/mm²)	许用应力(N/mm²) 设计温度(℃) 50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300
铜	退火	215	41	41	40	40	34	27.5	18.5	—	—	—	—
铝黄铜	退火	325	78	78	78	78	78	51	24.5	—	—	—	—
铜镍合金 CuNi5 Fe1 Mn CuNi10 Fe1 Mn	退火	275	68	68	67	65.5	64	62	59	56	52	48	44
铜镍合金 CuNi30	退火	365	81	79	77	75	73	71	69	67	65.5	64	62

注：(1)中间值可用线性内插法求得。

(2)表内未包括材料的许用应力应经本社同意。

2.3.2.3 中“4 D”改为“3 D”。

表 2.3.2.5 内“管子外径”一列中“457.2”改为“470”。

且在表下增加注解如下：

“注：(1)外径和壁厚的数值取自 ISO 标准；

(2)若按其他标准选取管径，管子壁厚可允许适当减小。”

第四节　其他材料

2.4.1.2 中“……油船货油舱内的货油管路”后加“和压载管路”。

(1)中“专用”改为“清洁”。

(4)改为：“(4)遭受压力冲击、过大应力和振动的管路”

(7)中“但有满意的机械保护设施者除外”删除。

本条最后增加如下：

“灰铸铁一般也可用于在油船露天甲板上压力不大于 1.6MPa 的货油管路，但与货油装卸软管连接的分配总管及其阀件和附件除外。”

第五节　液压试验和密性试验

2.5.1.3 后增加如下：

“在试验温度下，薄膜应力不超过屈服强度的 90%。”

新增 2.5.1.6 如下：

“2.5.1.6　由于技术原因在装船前无法对管路的各段进行完整的液压试验，应向本社申请认可对所有管路的闭合长度作试验，且应特别注意闭合处的接缝。”

新增 2.5.3.3 如下：

“2.5.3.3　安装在载重线之下舷侧的阀件、旋塞和接管应进行试验压力不小于 0.5MPa 的液压试验。”

第三章　船舶管系和舱室通风系统

第一节　通　则

3.1.4.8 中“均应装设格栅”后加“栅条沿船壳纵向布置”。

第二节　除机器处所外其他舱室的排水

3.2.4.2 改为：

“3.2.4.2　低于干舷甲板的防撞舱壁(客船为限界线下的防撞舱壁)只准穿过一根管子，以处理首尖舱内的液体。首尖舱如被纵向分隔成两个分舱以装载不同的液体时，则每一分舱可各装一根穿过防撞舱壁的管子。

穿过防撞舱壁的管子，应装有能在干舷甲板(客船为舱壁甲板)以上操作的截止阀，该阀应

装在首尖舱舱壁的首尖舱一侧，并带有指明阀开或关的装置。

对除客船外的其他船舶，如果上述阀不是位于装货处所内，而且在一切营运情况下均易于接近，也可安装在防撞舱壁的后侧，且不必设置在干舷甲板以上进行控制的机构。

上述阀应为钢质、青铜或其他认可的延性材质，普通铸铁或类似材质的阀不能采用。”

第六节　油船、载运危险货物船舶、舱壁甲板以下特种处所和周期性无人值班机器处所排水的附加要求

本节标题中“……、舱室甲板……”改为“……、舱壁甲板、……”

3.6.2.2 中“闭式滚装装货处所”改为“滚装装货处所”。

第十节　空气、溢流和测量管

新增 3.10.1.3 如下：

“3.10.1.3　除满足本节要求外，空气管还应符合第二篇第一章 1.8.2 的有关规定。”

3.10.3.1 中“露天地点”改为“开敞地点”。

第十一节　舱室通风系统

3.11.2 中“通风筒甲板接管”改为“通风筒”。

3.11.2.1 改为：

“3.11.2.1　通风筒应符合第二篇第一章第八节的有关规定。”

“3.11.2.2、3.11.2.3 和 3.11.3.2”删除。

第四章　动力管系

第二节　燃油管系

4.2.5.8 中在“材料制成”后加“安装在燃油舱(柜)并承受静压头的阀件，可允许使用球墨铸铁。而且，普通铸铁的阀件可用在设计压力低于 0.7MPa 和设计温度低于 60℃的燃油管系上。”

4.2.6.2 改为：

“4.2.6.2　每一燃油管如损坏后会使燃油从设在双层底上方的贮油柜、沉淀柜和日用油柜溢出，则应在这些油柜上装设旋塞或阀门，当油柜所在处所失火时，能在该处所外的安全地点加以关闭。

上述阀门或旋塞除能就地关闭外，尚须能在该舱柜所在处所之外易于接近且安全的地点进行遥控关闭。舱柜容量不大于 500L 者的阀门或旋塞，可免设遥控关闭装置，但日用燃油柜

除外”。

4.2.9 标题“燃油加热”改为“燃油(滑油)加热”。

4.2.9.1 改为：

“4.2.9.1 燃油(滑油)舱柜、加热器或分油机内的燃油(滑油)加热用蒸汽应为饱和蒸汽，其压力应不大于 0.68MPa。燃油(滑油)加热的最高温度至少比它们的闪点低 10℃。”

4.2.9.2 中“加热燃油的”改为“加热燃油(滑油)的。”

4.2.9.5 中“需加热的燃油舱柜”改为“需加热的燃油(滑油)舱柜”

4.2.9.6 改为：

“4.2.9.6 当燃油(滑油)加热需使用蒸汽加热器或其他加热介质的加热器时，除非不可能达到介质着火的温度，否则，除温度控制装置外，至少还应设置一套高温报警器或低流量报警器。”

新增 4.2.9.7 如下：

“4.2.9.7 应尽可能避免采用电加热器供燃油或滑油加热。

当采用电加热器时，应采取措施，以保证有电流通过时，全部加热器件始终浸没在油液之中。为避免加热器件的表面温度达到 220℃或以上，应设置一个独立于自动控制传感器的安全温度开关，该温度开关应在达到限制温度时切断电力供应，并且能手动复位。”

第六节 滑油管系

4.6.4.3 中最后增加如下：

“在个别考虑的基础上，如确认当误动滑油舱柜上的遥控关闭阀会危及主机或重要辅机的运转安全时，则可以放宽本条要求。”

4.6.4.5 中“本章 4.2.9.1 至 4.2.9.3 或 4.2.9.6 规定”改为“本章 4.2.9.1 至 4.2.9.3 和 4.2.9.5 或 4.2.9.6 规定”。

新增“第八节 热油系统”如下：

第八节 热油系统

4.8.1 **一般要求**

4.8.1.1 用于热油系统的循环油液，应与被加热的液体相容。

4.8.1.2 当使用热油对闪点低于 60℃的液体加热时，应采取完全位于货物区域内的独立次级系统布置形式。

4.8.2 **送审的图纸资料**

4.8.2.1 应将下列图纸资料一式四份提交本社审批：

(1)管路和泵吸系统图；

(2)热油装置总布置图；

(3)热油炉及其主要部件图；

(4)监控和报警系统图

(5)热油特性参数:粘度、闪点、燃点、分解温度、自燃温度等;

(6)操作保养说明书。

4.8.3 **设计制造**

4.8.3.1 一般,系统中应至少设有两台热油循环泵和滤器。

4.8.3.2 燃油式热油炉和废气加热式热油器的进口阀和出口阀应能从热油炉和热油器所在处所的外面加以控制,或者作为替代办法,也可以设有装置能将系统内的热油靠重力迅速泄至收集柜内。

4.8.3.3 应设有装置,以便能从热油炉和热油器所在处所的里面和外面使膨胀柜内的油液靠重力迅速泄至适当的油柜。

4.8.3.4 热油加热系统应设有合适的监测装置,其功能应具有附加 AUT—0 标志所要求的同等安全程度。

4.8.3.5 热油炉炉舱应设有认可的自动探火系统或火灾报警系统。

4.8.3.6 应设有保护热油炉膛的适当灭火系统,该系统应与炉膛永久性连接,并能从热油炉炉舱外面进行控制。

4.8.3.7 热油管应为无缝钢管或认可型的焊接钢管。

4.8.3.8 热油系统内的泵、阀和类似设备的壳体,应采用钢或同等延性材料制造。

4.8.3.9 一般,热油管路应采用焊接连接,但为了便于进行检查和维修,可以采用有限而必要的法兰接头。法兰应为凹槽型,必要时应采取措施,以防法兰连接处油液飞溅。

热油管路不得使用螺纹接头。

4.8.3.10 热油管系应设有补偿器或膨胀接头。

4.8.3.11 热油炉和热油管路均应包覆隔热层,但法兰接头不得被隔热材料复盖。

隔热材料需经认可,其自燃点应尽可能不低于管内热油的自燃点。

4.8.3.12 热油系统尚应符合本规范其他有关篇章的要求。

4.8.4 **布置**

4.8.4.1 一般,热油炉应位于独立于主辅机机器处所的单独舱室内,该舱室应视为 A 类机器处所,应满足第六篇的有关要求。

4.8.4.2 热油循环泵应能从其所在处所的外面进行关停。

4.8.4.3 在热油系统可能发生泄漏的装置的下方应设置油盘,油盘内的存油应泄放至适当的污油柜。

4.8.4.4 热油系统应设有适当容积的膨胀油柜。一般,热油膨胀柜和泵吸装置应位于与热油炉处所相同的处所内。

4.8.4.5 热油膨胀柜和热油储存柜的透气管应通往开敞甲板。

4.8.4.6 热油管路和泵吸系统应符合本章第二节的有关要求。

4.8.4.7 热油管路不得穿过起居处所和控制站;对热油管穿过主、辅机器处所应尽可能加以限制。

4.8.4.8 热油炉炉舱应有适当的机械通风和良好的照明。

4.8.5 **废气加热式油加热器附加要求**

4.8.5.1 加热器的设计和安装应能使所有管道易于检查有无腐蚀和泄漏迹象。

4.8.5.2 加热器应装设温度传感器和探火报警装置。

4.8.5.3 应设有固定式灭火装置和冷却降温系统,为此,可装设有足够水量的喷淋系统。

废气锅炉下面的废气管道应设有适当的积水和泄水装置，以防水流入柴油机内。

4.8.6 **试验**

4.8.6.1 系统和装置应按照本篇第二章和第六章有关要求进行液压试验和密性试验。

4.8.6.2 安装完工后，热油系统应按照认可的大纲进行工作试验。

第六章 锅炉和受压容器

第一节 通 则

6.1.9.1式中说明“30%”改为“80%”。

第二节 水管锅炉

6.2.6.1中“亦可直接焊接而不必转折圆角”改为“亦可对接焊而不必转折圆角”

图6.2.6.1(1)～(4)中“t”改为“δ”。

第三节 卧式烟管锅炉

6.3.2.5式中说明“σ——平壁板厚度”改为“δ——平壁板厚度”。

第八章 燃气轮机

第四节 安全装置

8.4.1.1中“当燃气轮机……供给”删除，并增加：

“主燃气轮机推进装置和驱动发电机的辅燃气轮机装置的超速保护装置动作值应分别为额定转速的110%和115%。”

第九章 柴油机

第一节 通 则

9.1.2.1中“1.0.2.2及1.0.2.3”改为“1.1.2.2及1.1.2.3”。

9.1.10.1(4)中“十字头(所有缸径D)”改为“十字头($D>400$mm)”。

9.1.10.1(5)中“气缸套——钢质部分($D>400$mm)”改为“气缸套——钢质部分($D>300$mm)”。

9.1.11.1(2)中“钢活塞顶（$D>400$mm）”改为“钢活塞顶及活塞杆（$D>400$mm）”。

第二节　曲　　轴

9.2.3.1 中对 α_B 说明“$f_5(d_o)$”均改为“$f_5(\alpha_o)$”，对图 9.2.3.1(1)至(7)说明“$e_K=1\frac{E}{d}$”改为“$e_K=1-\frac{E}{d}$”。

第七节　调速器及超速保护装置

9.7.2.1 中“额定功率大于 220kW”改为“额定功率等于或大于 220kW”；“额定轮速”改为“额定转速”。

9.7.3.1 后增加如下：

“如采用高增压四冲程柴油机作为驱动发电机的原动机时，其调速特性试验可按图 9.7.3.1 所示的多于二次的加载方式进行加载。为此，船舶电站负荷设计时应充分考虑到当电站在断电后能自动合闸并依次接通的负载应不超过图中第一阶段负荷限制曲线所规定的负荷值。同样，对于并联运行的发电机组，当其中任一台发电机组发生跳闸而负载向另一台发电机组转移时，也应满足上述要求。”

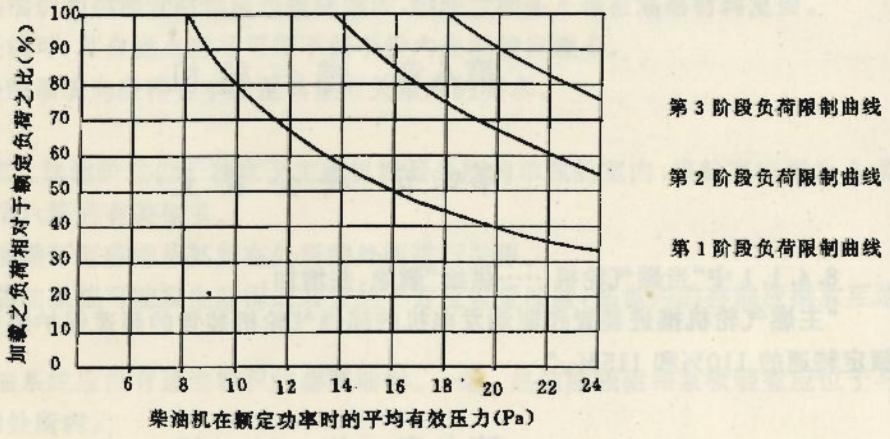


图　9.7.3.1

第十章　齿轮传动装置

第四节　齿轮承载能力计算

10.4.1 中 b 的说明“当大、小齿轮宽度不一时，取小值”删除。

10.4.1 中 $\cos\alpha_{tw}$ 的分母“2”改为“2a。”

表 10.4.2.2(1)中高弹性联轴器的 K_A 由“1.15”改为“1.3”，弹性联轴器的 K_A 由“1.25”改为“1.5”

表 10.4.2.3 中的数字由左至右顺序改为“1.4、1.8、1.35、1.75”

“图 10.4.2.3(1)、(2)、(3)”改为“图 10.4.3.3(1)、(2)、(3)”

“图 10.4.3.3(1)、(2)、(3)”改为“图 10.4.2.3(1)、(2)、(3)”

10.4.3.2 中“$G=\cdots$，mm”删去“mm”

10.4.3.2 中对 $K_{F\alpha}$ 说明中在 $K_{F\alpha}=K_{H\alpha}$ 后增加“但 $K_{F\alpha}\leqslant\frac{1}{Y_\varepsilon}$”。

10.4.3.3 中对 Y_D 的说明“承受单向(脉动)负荷的齿轮”中删去“(脉动)”，“承受双向负荷的齿轮”改为“承受交变负荷的齿轮”。

Y_β 等式第二项分子由“0.80”改为“0.08”。

第五节　主要结构

10.5.2.2 中“一般应大于 0.5mm，且在 0.25m_n”改为“应不小于 0.5mm，且在 0.25mm”

10.5.4 标题“齿轮扭力轴”改为“齿轮轴”。

10.5.4.1 中计算式应为“$d=100\sqrt[3]{\frac{430N_t}{n_t\sigma_b}}$ mm”。

10.5.8.1 中“换排的最大转速”改为“换排的转速”。

第六节　试　　验

10.6.1.1 中“$\frac{235000}{n}$N·mm/s，”改为“19000N·mm/t”。

第十一章　轴系及螺旋桨

第三节　轴　　系

11.3.2.1 中在“σ_b——轴材料的最小抗拉强度”后增加“对于中间轴，若 $\sigma_b>800N/mm^2$ 时取 $800N/mm^2$；”

11.3.2.3 改为：

“11.3.2.3　螺旋桨轴在从螺旋桨桨毂前面到尾管后轴承前端轴段的直径应不小于 11.3.2.1 规定的值。如果这部分轴段长度小于规定直径的 2.5 倍，则符合规定直径的轴段应由尾管后轴承前端向前延伸，使具有规定直径轴段的长度不小于规定直径值的 2.5 倍。”

11.3.3.4 中在“应分别不大于规定的”后增加“中间”。

11.3.4.3 改为

“11.3.4.3　轴套一般应是整体铸造。需要时，允许轴套由几段组成，但须采用经过本社认

可的方法焊成一体。”

第四节　轴系传动装置

11.4.3.1 中在 σ_b 说明后增加“应不小于中间轴材料的抗拉强度，但不大于 1000N/mm²。”

第五节　螺　旋　桨

11.5.3.3 式中符号说明的“N”改为“n_r”。

第十三章　操舵装置与锚机装置

第一节　操舵装置

新增 13.1.1.8 如下：

“13.1.1.8　在驾驶室和舵机室内应设有永久性框图显示牌以指明操舵装置控制系统和转舵系统转换过程的正确操作程序”。

13.1.2.4 改为：

“13.1.2.4　人力操舵装置只有当其操作力在正常情况下不超过 160N，且确保其结构不致对操舵手轮产生破坏性的反冲作用时，方允许装船使用。”

13.1.4.1 改为：

“13.1.4.1　除本节规定的许用应力外，舵机装置承受内压的所有构件应按本篇第六章 I 级受压容器的有关规定进行设计。如装有蓄能器时，则应符合本篇第六章的规定。”

原 13.1.4.2 至 13.1.4.10 序号按顺次改为 13.1.4.3 至 13.1.4.11。

新增 13.1.4.2 如下：

“13.1.4.2　按 13.1.4.1 规定进行设计的承压部件，其许用应力应不超过下列两式的较小值：

$$\frac{\sigma_b}{A} \text{ 或} \frac{\sigma_s}{B}$$

式中：σ_b ——材料在环境温度下最低抗拉强度，N/mm²；

σ_s ——材料在环境温度下屈服强度下限值或 0.2%的条件屈服强度，N/mm²；

A 和 B ——安全系数，按表 13.1.4.2 选取”。

表 13.1.4.2

	钢	铸　钢	球墨铸铁
A	3.5	4	5
B	1.7	2	3

新增 13.1.12 如下：

“13.1.12　**航行试验**

13.1.12.1　操舵装置应在航行试验时进行试验，以便向验船师证明其能满意地工作，且符合规范的规定。航行试验应包括以下各项：

(1)操舵装置，包括验证本章 13.1.2.2(1)和 13.1.2.3(2)规定的各项性能，假如船舶不能在最深的吃水下进行试验，则替代的试验条件可给予特别考虑；

(2)操舵装置的动力单元，包括各动力单元间的转换；

(3)切断一个动力执行系统，以确定重新获得操舵能力需要的时间；

(4)液压流体介质补充系统；

(5)规范第四篇 2.6.2.5 所规定的应急动力供送；

(6)操舵装置各控制器，包括控制与就地控制之间的转换；

(7)在操舵室、机舱和舵机间之间的通信设施；

(8)本章规定的报警和指示器；

(9)如操舵装置设计具有能避免液力阻塞者，这一点应予以验证。

上述(2)、(3)、(4)、(7)、(8)及(9)项试验可在系泊试验时进行。”

第十四章　航行冰区的加强

节一节　通　　则

14.1.2.2 中 N_e 的计算式中“Na”改为“N_e”；式中“f_1 和 P_e”改为“f_1 和 N_e”。

第二节　轴　　系

14.2.2.1 中“螺旋桨轴在后轴承处……计算”改为“螺旋桨轴在从螺旋桨桨毂前面到尾管后轴承前端部分的直径 d_c 应不小于按下式计算的值：”

14.2.2.2 中“则螺旋桨轴在后轴承……计算”改为“螺旋桨轴在从螺旋桨桨毂前面到尾管后轴承前端部分的直径 d_c 应不小于按下式计算的值”。

第三节　螺　旋　桨

14.3.2.1 中计算 t 的公式中“Z_n”应是“Zn”。

第十五章　备　　件

第二节　备件数量

表 15.2.1.2 增加一项栏目：

垫片及填料	一个缸的气缸盖和气缸套每种尺寸和型式的专用片及填料	1套	—

表 15.2.1.3 中第二项汽轮机推力轴承备件数量栏内增加有限航区的要求“1套”；主推力轴承一栏改为：

主推力块*	单环推力轴承的单面推力块 或滚柱推力块轴承内、外圈	1套 1	1套 1

“*”表示“只是对主汽轮机的要求。”

第四篇　电气装置

第一章　一般规定

第一节　通　　则

1.1.2.2(17)改为：

“(17)危险区域划分图(适用于油船等载运有爆炸危险货物的船舶)。”

1.1.3.1(24)改为：

“(24)机器处所、控制站、走道、梯道及应急出口等处的照明；”

第二节　环境条件和工作条件

1.1.2.1 改为“1.2.1.1”

表 1.2.1.1(2)中注①全条删除。

表 1.2.1.1(2)中的注号“①”、“②”和表下的注号“②”删除。

第三节　设计、制造和安装

1.3.1.5 改为：

“1.3.1.5　制造电气设备所用的材料，应符合下列要求：

(1)一般应采用耐久、滞燃和耐潮的材料制成，除非对可能遭受到的大气环境和温度作了适当的防护；

(2)绝缘材料和绝缘绕组均应能耐潮、耐海上空气和耐油雾，除非针对这些因素采取了专门的防护措施；

(3)导电部分一般应用铜或铜合金制造；

(4)金属部分除其材料本身有较好的耐腐蚀性能外，均应有可靠的防护层。”

1.3.1.6 改为：

“1.3.1.6　当非铝质电气附件与铝质件相连接时，应采取适当的防止电解腐蚀的措施。”

1.3.1.12 改为：

“1.3.1.12　应将发电机组安装成使其转轴与船舶首尾线平行。对卧式电动机，也应尽量使其转轴与船舶首尾线平行安装。”

新增 1.3.1.17 如下：

“1.3.1.17　导线和电气设备离磁罗经的距离，应符合本局《海船法定检验技术规则》第十四篇的有关规定，或者对这些导线和电气设备加以屏蔽，以使其外部干扰磁场能减至最低限度。”

表 1.3.2.2 及其注解修改如下：

(1)表中“双层底中的轴隧或管隧”处所的“附具”一栏“IP55”改为“IP56”；

(2)注①中的“注④”改为“注②”；

(3)注③改为“③若在有爆炸性粉尘存在的处所中安装电气设备，则应符合 1.3.3.5 的规定。”

1.3.3.1 中“或粉尘”删除。

1.3.3.3 中“其开关和……之外。”改为“其所有开关和保护电器均应能分断所有极或相。且这些设备、开关和保护电器应设有适当的识别标志(建议采用直径为 20mm 的桔黄色标志。)

新增 1.3.3.5 如下：

“1.3.3.5 在有爆炸性粉尘沉积的处所中，若需要安装电气设备，则这些电气设备应符合下列要求：

(1)外壳防护等级至少为 IP55；

(2)在连续工作情况下，其最高表面温度，应至少比 5mm 厚该类粉尘层的引燃温度低 75K。”

1.3.4.1 改为：

“1.3.4.1 电气设备的带电部件以外的所有可接近的金属部件均应接地；但下列情况可除外：

(1)灯头；

(2)安装在非导电材料制成或复盖的灯座或照明设备上的灯罩、反光镜和防护件；

(3)设在非导电材料上的金属部件和拧入或贯穿非导电材料的螺钉，这些金属部件和螺钉并以非导电材料与带电部件和接地的非带电部件相隔离，因此在正常使用中它们不可能带电和接触接地部件；

(4)具有双重绝缘和(或)加强绝缘的可携式设备，但应满足公认的安全要求；

(5)为防止轴电流的绝缘轴承座；

(6)荧光灯管的紧固件；

(7)工作电压不超过 50V 的设备。对交流，此项电压为方均根值，且不得使用自耦变压器取得此项电压；

(8)电缆紧固件。”

1.3.4.7(3)改为：

“(3)用电缆紧固件接地，这种电缆紧固件应以耐腐蚀的金属材料制成，并应能使电缆金属护套或金属外护层与接地金属之间有良好的接触。”

新增 1.3.4.14 如下：

“1.3.4.14 若铝上层建筑用加绝缘方式紧固在钢质船体上，以达到防止电解腐蚀目的，则在上层建筑与船体之间设置单独的跨接线，且其连接方式应能防止电解腐蚀，其连接点设在便于检查之处。”

第二章 船上电气装置

第一节 配电系统

2.1.4.1 中的“发出声光报警信号”改为“发出声响或视觉报警信号”。

第三节 系统保护

2.3.3.4 中“该后备保护……的要求”改为“该后备保护组合的短路性能应至少具备IEC947—2 号出版物《低压开关设备和控制设备第二篇 断路器》对单个断路器的要求”。

2.3.3.6 中“……应设计或协调……”的“或”改为“成”。

第四节 主电源

2.4.1.1(1)改为：

“(1)主电源应至少由两台发电机组组成，但对限定航区的某些小型船舶及特殊情况，经本社同意，可另行考虑；”

第五节 应急电源

2.5.1.12 改为：

“2.5.1.12 不应在临时应急照明的馈电线上装设开关”。

新增 2.5.1.13 如下：

“2.5.1.13 不应在应急照明电路中装设就地开关，但驾驶室和救生艇、筏登乘地点舷外的照明灯可以除外”。

2.5.2.1(2)改为：

“(2)对现行国际海上避碰规则所要求的航行灯和其他信号灯供电 36h”。

2.5.2.1(4)①改为：

“① 对第六篇 6.1.3.1 和 6.1.5 所要求的消防泵之一”

2.5.3.1(3)改为：

“(3)对现行国际海上避碰规则所要求的航行灯和其他信号灯供电 18h；”

2.5.3.1(5)改为：

“(5)对第六篇 6.1.3.2 和 6.1.5 所要求的消防泵之一(若为应急发电机供电者)供电 18h”。

第六节 操舵装置

2.6.3.2 中“动力设备发生动力故障”改为“动力设备的动力源发生故障”。

第八节 照 明

2.8.2.1 中“咖啡壶”后加一右括号。

2.8.2.2 中的“的热燃油任何部分应”改为“燃油加热部件设置处应”。

第十节　无线电台及航行设备

2.10.1.1 中“该公约对客船……或③项的要求”删除。

第十四节　电　　缆

2.14.3.5 中“如果认为外层的机械温度不够”改为“如果认为外护层的机械强度不够”。

2.14.5.1 中表序“1.14.5.1(1)”改为“2.14.5.1(1)”。

2.14.9.9　中“3.2.1.1”改为“3.2.2”。

第十七节　交流高压电气装置特殊要求

本节标题和 2.17.1.1 等条文中的“中压”一词，均改为“高压”。

2.17.3.5 改为：

“2.17.3.5　当变压器作并联运行时，其初级侧保护电器的脱扣，应能自动断开其次级侧的开关”。

2.17.3.7 改为：

“2.17.3.7　应设有系统任何接地故障报警指示器。但对设有选择性保护的中性点接地系统，可以免设该项报警指示器”。

第十八节　电力推进装置附加要求

2.18.3.4 中“励磁线组”改为“励磁绕组”。

2.18.8.8 中“应设有对推进电动励磁电路”改为“应设有对推进电机励磁电路”。

表 2.18.9.2 中仪表栏的“整步表”和对应的数量栏中的“1”删除。

第十九节　油船附加要求

2.19.1.2(3)中的“消除气体”改为“除气”。

2.19.1.23 改为：

“2.19.1.23　货油舱和管系的防静电接地和跨接应符合下列要求：

(1)对非固定安装在船体上的货油舱和货油管系应加垮接片，例如：

①独立的货油舱；

②在电气上与船体相隔离的货油舱及货油管系；

③供可拆卸短管用的管接头。

(2)如果需要安装跨接片，则这些跨接片应做到：

①明显可见，以便于发现问题；

②设计和安装应能防止机械损伤，同时应不受锈蚀物或油漆等高电阻率介质的影响；

③易于安装和更换。

(3)如果货油舱、货油管系与船体之间的电阻小于 $10^6\Omega$，则由于液体或气体或蒸汽的流动所产生的静电放电的危险可以避免；

(4)若货油舱、货油管系是直接或通过支承件焊接在船体或用螺栓固定在船体结构上，则可不用加装跨接片，就能很容易达到上述电阻值”。

2.19.2.3(8)③改为：

“③在装卸、压载和除气期间不需使用的电气设备应能在控制中心站进行切断”。

第四章　电气设备的制造和试验

第一节　旋转电机

4.1.1.1 改为：

“4.1.1.1　发电机的原动机及其调速器的性能应符合第三篇第七章或第八章或第九章的有关规定”。

表 4.1.2.1 中所列温升限值都增加“5K”。

4.1.6.4 中括号内增加“或第八章”。

4.1.7.2 中的“第三篇第七章或第九章”改为“第三篇第七章或第八章或第九章”。

第十三节　交流高压电气设备特殊要求

本节标题和 4.13.1.1 等条文中的“中压”一词，均改为“高压”。

4.13.4.2 中“配电板”改为“主配电板”。

4.13.5.1 改为：

“4.13.5.1　电缆的制造和试验应符合 IEC92—350 号出版物《船用电力电缆的结构和试验要求》和有关的 IEC92 号出版物的规定”。

第六篇　消　　防

第一章　一般规定

第一节　通　　则

1.1.2.1(11)改为：

“(11)惰性气体系统图(包括所有控制和监测设备在内的惰性气体装置的细目表和布置图，以及惰性气体分配管系统的布置图)”。

新增1.1.6.5如下：

“1.1.6.5　货油舱、货油舱甲板、泵舱、隔离舱或其他任何油气积聚的处所，禁止使用铝涂料。”

新增1.1.6.6如下：

“1.1.6.6　油船上应至少设有两套经认可的气体探测仪。”

第五节　油船各处所的位置和分隔

新增“1.5.9”如下：

“1.5.9　**液舱洗舱开口**

1.5.9.1　液面测量孔塞、观察窗和货油舱清洗开口不得布置在封闭处所内。”

新增“1.5.10”如下：

“1.5.10　**货油舱下方双层底内的管隧**

“1.5.10.1　管隧不允许通到机舱。

1.5.10.2　应在相距最大距离处，设有通向开敞甲板的出口至少两个，如果其中一个出口带有水密盖关闭装置，则可通至货油泵舱。

1.5.10.3　在管隧内，应设有适当的机械通风设施。”

第六章　固定式灭火系统

第一节　水灭火系统

6.1.3.2(2)改为：

“(2)1000总吨以下至少2台，但其中一台可以由主机带动”。

6.1.5.2中“2000总吨”改为“1000总吨”。

6.1.5.3中“2000总吨以下的”删除。

第三节　固定式气体灭火系统

6.3.1.8 改为：

“6.3.1.8　除本节 6.3.3.6 及 6.3.3.7 所指的局部自动操作装置外，不允许采用自动释放灭火剂的装置。施放到被保护处所的总控制阀，必须是手动的。”

标题 6.3.2“二氧化碳系统”改为“高压二氧化碳系统”。

本节其他有关条文中“二氧化碳系统”均改为“高压二氧化碳系统。”

“6.3.5”标序改为“6.3.6”。

新增“6.3.5”如下：

“6.3.5　**低压二氧化碳系统**

6.3.5.1　灭火系统中二氧化碳数量、释放到被保护处所的时间、被保护处所内喷嘴的位置和灭火系统激发的报警装置等应符合本篇 6.3.2 高压二氧化碳系统的有关要求。

6.3.5.2　灭火系统的容器、制冷装置、控制设备和其他设备，应位于符合高压二氧化碳系统规定的处所。

6.3.5.3　容器及有关设备应符合下列规定：

(1)额定的二氧化碳量应储存在工作压力为 1.8～2.2MPa 范围内的容器中。在容器内正常液体充装量应加以限制，以便提供足够的蒸汽空间，允许液体在最高储存温度下膨胀(此项膨胀率比在压力释放阀整定值时所获得者为大)，液体充装量不应大于容器容积的 95%。”

(2)容器的设计、制造和试验应符合第三篇第六章有关压力容器的规定。为此所采用的设计压力应不小于释放阀的调定值。此外，还应设有：

①压力表；

②高压报警器：不超过 2.2MPa；

③低压报警器：不低于 1.8MPa；

④膜片排出阀；

⑤具有截止阀的灭火 剂充装支管；

⑥排气管；

⑦安装在容器上的液体二氧化碳液位仪，并在有遥控释放二氧化碳处设遥控液位指示器；

⑧两只安全释放阀，其布置应使当任一阀关闭时另一只阀接通容器。释放阀的调定压力　　不小于 2.2MPa，每一阀的排泄量，应在着火条件下并排放所产生的蒸汽时，在容器内的压力升高不得超过调定压力的 20%。从安全释放阀排出的蒸气应排放到大气中。

(3)对永久充装二氧化碳的容器和输出管，应有隔热层，以便当环境温度为 45℃时，制冷装置失去动力源 24h 内防止安全阀动作。隔热材料及衬套，应取得本社的满意，特别应考虑材料的防火性能及机械性能，以及防止水蒸汽浸入的保护。

6.3.5.4　制冷装置应符合下列规定：

(1)容器应设有两台专用的完全独立的自动制冷装置。每台制冷装置包含一只压缩机及其原动机、蒸发器和冷凝器。

(2)制冷装置应符合第五篇的有关规定。在海水温度达 32℃和环境空气温度达 45℃时，每一台装置的制冷能量和自动控制应能在 24h 内连续运转情况下，保持二氧化碳容器不超过

所需的温度。

(3)当任一台制冷装置失效时,另一台应能自动启动。制冷装置应设有就地手动控制装置。

(4)每台电动制冷装置应由主配电板汇流排通过独立的馈电线供电。

(5)制冷装置的冷却水应由至少两台冷却水泵提供,其中一台为备用泵。备用泵可以是用于其他用途的泵,但运用此泵供应冷却水时,应不会影响船上其他的重要设备的供水。冷却水应取自两个通海开口,最好一个在左舷,一个在右舷。

6.3.5.5 管系和附件应符合下列规定

(1)管子、阀和附件应符合第三篇的有关要求,其设计压力不得小于二氧化碳容器的设计压力。

(2)任何被截止阀隔断的管段内,如其介质压力有可能超过该管段任何部件的设计压力时,应设置安全释放阀。

(3)管系的设计应使液体二氧化碳以液态流至释放喷嘴。喷嘴端压力应不小于1.0MPa。

6.3.5.6 灭火管系的操作控制应符合下列规定:

(1)在失火控制站和轮机员舱室,应设置声、光报警器,发生下列情况应激发报警信号:

①容器内压力达到6.3.5.3所述的下限或上限值;

②任一制冷装置操作失效;

③容器内的液体达到最低许可液位;

④已释放二氧化碳。

此二氧化碳释放报警为6.3.5.1所述的报警之外另加的。

6.3.5.7 释放控制应符合下列规定:

(1)二氧化碳的释放应以人工启动;

(2)若设有能自动调节释放到被保护处所内二氧化碳量的装置,也应能同样用手动调节。

6.3.5.8 管子、阀、附件和集合系统的试验,应符合第三篇第二章第五节的有关规定。

6.3.5.9 从容器到分配集管释放阀的管子和所有处理管系,应进行液压试验,试验压力应为1.5倍设计压力,上述液压试验可在车间里进行。

6.3.5.10 从分配集管释放阀至喷嘴的管子,在安装上船后,应进行压力为1.0MPa的密性试验和二氧化碳自由流通的试验。

6.3.5.11 在制冷装置安装上船后,应对其是否正常运转进行检验。

6.3.5.12 完工后,二氧化碳系统应进行功能试验,以检查二氧化碳施放机构动作是否正常。"

第七篇　轮机自动化

第三章　周期无人值班机器处所附加 AUT—0 标志的自动化要求

第二节　主　　机

3.2.2.2(1)中最后增加“在驾驶室控制站应有自动盘车控制系统”。

第三节　电　　站

3.3.3.1 改为：

“3.3.3.1　电站的显示和报警项目见表 3.10.1 第 2 栏和第 3 栏”。

第七节　控制站(室)的附加要求

3.7.2.1 中最后增加“其设计和布置应满足下列要求：

(1)驾驶室的遥控，原则上应是以一单一的控制装置，对每一独立推进器完成控制，并自动完成所有配合服务装置的控制，在必要时，包括防止推进机械超负荷和防止在临界转速范围内长期运转的装置。

(2)驾驶室的控制系统应独立于其他用途的发讯系统。但是，一根控制杆用于控制两个系统可予以接受。

(3)从驾驶室控制装置发出的各种操作指令，包括在应急情况下以最大前进营运航速变为全速后退，其自动顺序控制应在主机所允许的时间内完成操作。

(4)当推进机械在驾驶室遥控起动，而由于推进机械所处的状况可能产生危险时，如盘车机构正啮合着、滑油压力已下降等，则遥控起动应能自动被阻止。

(5)驾驶室控制系统的设计，应使其能在发生故障时发出报警信号。除非认为这种情况实际上不可行，否则，推进器的转速和转向应一直保持到进行就地控制为止。特别当监控系统的动力源(电力、气动、液压)中断时，应不会导致推进功率或推进转向发生较大和突然的变化。”

第八节　监控系统的附加要求

3.8.2.2 中“则应自动发……听到”改为“则应自动触发第四篇 2.11.5.7 所述的轮机员警报装置，并能在轮机员居住舱室内清晰地听到。”

第九节　消防与防止浸水

3.9.1.1 中“6.1.2.2 和 6.1.2.3”改为“6.1.2.2(3)和 6.1.2.2(4)”。

第十节　自动化监控项目表

表 3.10.1 中项目三的标题“发电机”改为“电站”，项目的“电压”和“频率”分别改为“汇流排电压”和“汇流排频率”。

第八篇 焊 接

第一章 一般规定

第二节 试 验

1.2.4.1 中“第三章”改为“第二章”。

1.2.4.4 条删除。

第二章 焊接工艺认可试验

第一节 通 则

2.1.2.2(3)改为：

“(3)焊接设备的型号和主要性能参数”。

第二节 对接焊工艺认可试验

表 2.2.2.2 中“*l*”改为“*L*”。

第三节 角接焊工艺认可试验

2.3.3.2 中“截弃长度不大于 30mm”改为“截弃长度约 30mm”。

图 2.3.3.2 中“≤30”改为“～30”。

第三章 船体结构焊接

第三节 焊缝检验与修补

3.3.2.5 中“平板纵骨”改为“甲板纵骨”。

3.3.2.6 中“危险化学品……无损探伤”改为“除 3.3.2.3 至 3.3.2.5 的规定外，危险化学品船尚应对下列部位进行无损探伤”。

第四节“复合钢板的焊接”全部改为如下：

第四节　奥氏体不锈钢及其复合钢板的焊接

3.4.1　**一般要求**

3.4.1.1　本节规定适用于奥氏体不锈钢及其复合钢板的焊接。其他材料复合板的焊接将由本社另行考虑。

3.4.1.2　除本节另有规定外，奥氏体不锈钢及其复合钢板的焊接应符合本章第一节的要求。

3.4.1.3　从事奥氏体不锈钢及其复合钢板焊接的焊工应经奥氏体不锈钢焊接的操作技术培训和考试取证。

3.4.2　**焊接材料**

3.4.2.1　奥氏体不锈钢通常选用其成分与母材基本相当的焊接材料。

3.4.2.2　奥氏体不锈钢复合钢板的焊接材料应分别适用于相应的基材和复层材。

3.4.3　**焊前准备**

3.4.3.1　奥氏体不锈钢及其复合钢板的接头的设计和焊接工艺的编制应尽量减少焊接应力的产生。面向腐蚀介质一侧的焊道通常在最后焊接。

3.4.3.2　焊前板材表面必须彻底清除油、漆、污物和杂质。

3.4.3.3　邻近焊缝的不锈钢板或复合板的表面应有适当的保护措施，以防焊接过程中飞溅或其他物体沾污或擦伤板材表面。

3.4.3.4　不锈钢板及其复合板的坡口应采用机加工或磨削的方法制备，避免采用火焰切割。

复合钢板的坡口形状应予以特别考虑。加工后应检查坡口表面（包括留根部分），不得有裂纹和复层脱开现象。

3.4.3.5　复合钢板的焊接一般以复层材为基准对齐，定位焊应焊在基层材上。

3.4.4　**焊接**

3.4.4.1　焊接奥氏体不锈钢时应采用短电弧，并使电弧稳定而快速地直线移动，避免两边摆动。

3.4.4.2　在复合钢板的基材焊缝与复层材焊缝之间，建议采用合金元素含量高于复层材的奥氏体不锈钢焊接材料焊制一至二层过渡焊层。紧靠过渡焊层的基材焊道应采用低氢或超低氢基材焊接材料焊接。

3.4.4.3　焊接复合钢板的过渡层及随其后一层的焊道应采用小直径的焊接材料和小电流施焊，以保持最小的焊接稀释率。

3.4.4.4　不得在面向腐蚀介质的钢板表面引弧和随意焊接安装临时构件。

3.4.5　**焊后处理**

3.4.5.1　不锈钢板及复合板两侧的表面应避免采用铁锤矫正。

3.4.5.2　为使不锈钢板及其复合板的焊接区域具有良好的耐腐蚀性能，必要时可按照原材料制造厂的使用说明进行焊后处理（酸洗或纯化）。

3.4.6　**焊缝检验**

3.4.6.1　所有焊缝应进行外观检查。焊缝表面应成型均匀，并平缓地向两侧过渡。焊缝表面不得有裂纹、气孔、未填满和咬边等缺陷。

3.4.6.2　焊缝的内部质量应经无损探伤检查。无损探伤的范围、数量及其所采用的工艺和标准应经本社认可。

3.4.7　**缺陷修补**

3.4.7.1　建议采用机加工的方法清除焊缝中的缺陷。缺陷的焊补方法应取得本社验船师的同意。

第四章　锅炉及受压容器的焊接

第二节　锅炉及受压容器的产品焊接试验

图 4.2.3.1 中加焊缝示意线；图中“30”及“≤30”均改为“～30”。

第三节　锅炉及受压容器的制造

4.3.1.1 改为：

“4.3.1.1　除另有规定外，锅炉及受压容器壳体的主要焊缝均应采用对接焊。”

第五节　检验与修补

表 4.5.2.4 中“0.25”改为“0.25%”。

第五章　重要机件的焊接

第二节　转子轴的焊接

5.2.2.1 中“试样”改为“试件”。

第六章　压力管系的焊接

第二节　管子接头的焊接

6.2.2.1 改为：

“6.2.2.1　装配时，焊件应保证轴向对准，尽可能减少其表面错边。通常Ⅰ类和Ⅱ类管系的对准偏差应不大于下列要求：

(1)对带固定垫环的管子：0.5mm

(2)对不带固定垫环的管子：

①内径小于 150mm，厚度不大于 6mm 时，为 1mm 或 t/4，取较小者；

②内径小于 300mm，厚度不大于 9.5mm 时，为 1.5mm 或 t/4，取较小者；

③内径大于或等于 300mm 或壁厚超过 9.5mm 时，为 2.0mm 或 t/4，取较小者。”

6.2.2.3 改为：

“6.2.2.3 管子接头的预热温度根据其材料的化学成分和管壁厚度确定。预热温度一般应符合表 6.2.2.3 的要求。

表 6.2.2.3

钢材种类	较厚部分厚度(mm)	最小预热温度(℃)
碳钢及碳锰钢 C+Mn/6≤0.4	≥20 ③	50
碳钢及碳锰钢 C+Mn/6≤0.4	≥20 ③	100
0.3Mo	>13 ③	100
1Cr0.5Mo	<13	100
	≥13	150
2.25CrMo 及 0.5Cr0.5Mo0.25V ①	<13	150
	≥13	200

注：①对这类材料，如本社对焊接工艺认可中的硬度试验结果认为可以接受，则可免除厚度为 6mm 及以下材料的预热。

②对环境温度低于 0℃时，均应按最小预热温度进行预热，特别情况本社将特殊考虑。

③表中数值为低氢的焊接方法，如采用非低氢的焊接方法，则应考虑采用较高的预热温度。”

第七章 焊接材料

第二节 焊接材料的力学性能

7.2.2.1 中“$\sigma_b \geqslant 460$”改为“$\sigma_b \geqslant 490$”。

第三节 电弧焊焊条

7.3.1.3 中“按”改为“参照”。

7.3.4.1(3)中“立焊”改为“立向上焊”。

7.3.4.1 中新增加(4)如下：

“(4)立向下焊：采用制造厂推荐的焊条规格。”

图 7.3.3.4 中“80”改为“80°”。

7.3.7.3 中应按图 7.2.7.3 所示”改为“应按图 7.3.7.2 所示”。

7.3.7.4 中“应显示出接缝全部焊透”改为“应显示出焊缝完全熔合且全部焊透。”

7.3.9.1(4)改为：

“(4)凡认可作重力焊的焊条，应参照本节 7.3.3 的规定，用制造厂推荐的工具焊制一个试件，进行熔敷金属的各项试验”。

第四节　埋弧自动焊的焊丝—焊剂

新增 7.4.2.4 如下：

“7.4.2.4　对用于多丝埋弧焊的焊丝—焊剂，要单独进行认可试验，通常可按本节要求进行。”

7.4.5.1 中“35～40”改为“30～35”。

表 7.4.5.2 中“30～40”改为“30～35”。

7.4.6.1(2)中“试件板厚为 20～25mm”改为“试件板厚至少为 20mm”。

第五节　半自动、自动焊用焊丝及焊丝—气体配合

7.5.1.2 中“涂层焊丝”改为“药皮焊丝”。

7.5.1.3 改为：

“7.5.1.3　认可试验所采用的保护气体的成分应在试验报告中列出。保护气体成分按表 7.5.1.3 规定分组，不同组别的保护气体应各自分别进行认可试验。”

表 7.5.1.3

组　别	气体成分（体积含量%）		
	Ar（氩）	CO_2（二氧化碳）	O_2（氧）
M11	余　量	—	1～3
M12	余　量	2～5	—
M13	余　量	6～14	—
M21	余　量	15～25	—
M22	余　量	5～15	1～3
M23	余　量	—	4～8
M31	余　量	26～40	—
M32	余　量	5～20	4～6
M33	余　量	—	9～12
C	—	100	—

7.5.7.3 改为：

“7.5.7.3　试件坡口应按图 7.5.7.3 要求。若制造厂有要求，可允许有少量变动。如试件

板厚大于 25mm，应将坡口尺寸记入试验报告”。

7.6.2.3 改为：

“7.6.2.3 按图 7.6.2.3(1)所示，从每个试件上截取 2 个纵向拉力试样、2 个横向拉力试样、2 个弯曲试样、1 个宏观截面试样和 3 组(每组 2 个)V 型缺口冲击试样。分别进行拉力、弯曲冲击等试验。试验结果应符合本章第二节的有关规定。3 组 V 型缺口冲击试样的取样位置应按图 7.6.2.3(2)所示”。

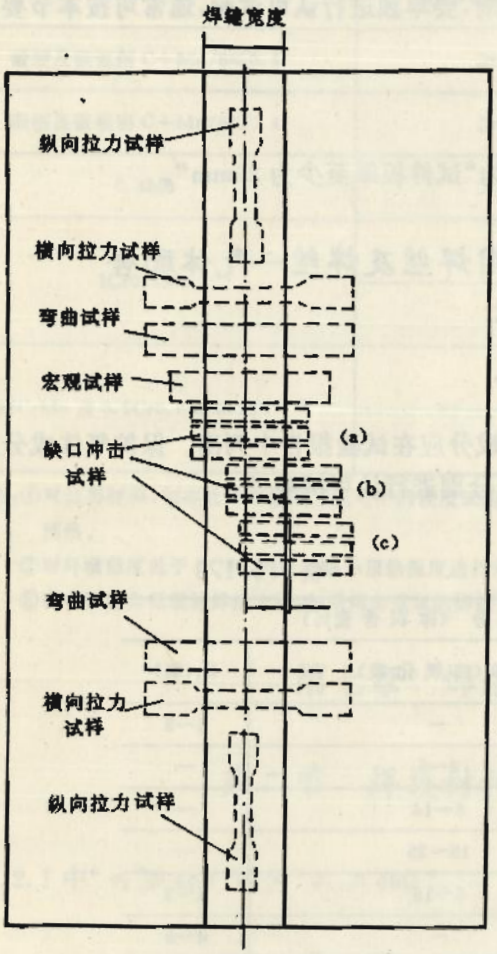


图 7.6.2.3(1)

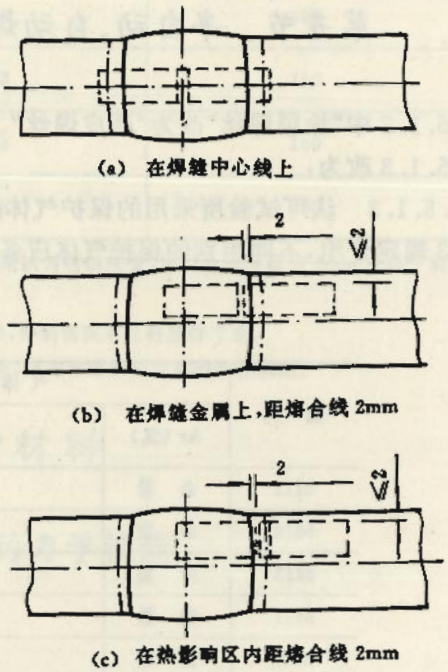


图 7.6.2.3(2)

第九篇　材　　料

第三章　轧制钢板、扁钢和型钢

新增"第十节"和"第十一节"全文如下：

第十节　厚度为50～100mm的船体结构钢

3.10.1　**适用范围**

3.10.1.1　本节规定适用于E24和E36两个等级，厚度为50～100mm的船体结构用钢板和宽扁钢，作为对本章第二节和第三节的补充规定。

3.10.1.2　钢厂应提交上述厚板焊接和工艺性能的技术资料，以供本社审查和认可。

3.10.2　**脱氧和化学成份**

3.10.2.1　E24和E36钢均应是全镇静的细化晶粒（铝处理）钢，化学成份应分别符合本章表3.2.2.1和表3.3.2.1的规定。

3.10.3　**热处理**

3.10.3.1　E24和E36钢均应经正火处理或本社认可的替代方法，如热——机械控制处理。

3.10.4　**力学性能**

3.10.4.1　钢板和宽扁钢的拉力试验和冲击试验方法，应符合本篇第二章的要求。拉力试样应采用本篇第二章表2.2.2.1中序号1的圆棒试样。

3.10.4.2　应从每一轧制件上切取一个拉力试样（横向）和一组3个夏比V型缺口冲击试样（纵向或横向）进行拉力和冲击试验。

3.10.4.3　所有试验材料应在相应于钢锭冒口端截取，并应符合本章3.1.4.2(1)的规定，试样的中心轴应位于距钢材表面1/4厚度处。

3.10.4.4　钢材的拉力试验和冲击试验结果应符合表3.10.4.4的规定。

表3.10.4.4

钢级	拉力试验			夏比V型缺口冲击试验				
	屈服强度 σ_s 不小于 (N/mm²)	抗拉强度 σ_b 不小于 (N/mm²)	伸长率 δ $l_0=5.65\sqrt{A}$ 不小于 (%)	试验温度 (℃)	最低平均冲击能量(J)			
					50<t≤70		70<t≤100	
					纵向	横向	纵向	横向
E24	235	400～490	22	−40	34	24	41	27
E36	355	490～620	21	−40	41	27	50	34

注：t为轧材厚度，mm。

第十一节　供焊接结构用的高强度淬火回火钢

3.11.1　**适用范围**

3.11.1.1　本节规定适用于厚度不超过 70mm 的可焊接高强度淬火回火钢板和宽型扁钢。

如采用厚度超过 70mm 的钢材，应经本社特别认可。

经本社特别同意，本节规定亦可适用于钢板和宽型扁钢之外的型钢或钢管等其他型式的产品。

3.11.1.2　焊接结构用高强度淬火回火钢按其最小屈服强度划分为 420、460、500、550、620 和 690N/mm² 六个屈服强度等级。每一屈服强度等级中，又根据冲击试验温度不同而分为 D、E 和 F 三个钢级。

3.11.1.3　强度等级、力学性能和化学成份等不同于本规定的钢材应经本社特别认可。

3.11.2　**制造方法**

3.11.2.1　这类钢材应在经本社认可的工厂生产，采用吹氧转炉、电炉或平炉或经本社特别认可的其他工艺过程冶炼，且应采用全镇静、细化晶粒处理的脱氧方法。

3.11.3　**化学成份**

3.11.3.1　钢厂应对每一铸锭或每一包钢水的化学成份进行检验，并应符合表 3.11.3.1 的规定。

表 3.11.3.1

屈服强度等级 (N/mm²)	钢　级	化学成份 (%) ①				
		C	Si	Mn	P	S
420～690	D、E	≤0.20	≤0.55	≤1.70	≤0.035	≤0.035
	F	≤0.18	≤0.55	≤1.60	≤0.025	≤0.025

注：用于合金化和细化晶粒的元素应符合本社认可的技术规定。

3.11.4　**热处理**

3.11.4.1　钢材应以淬火加回火状态交货。这一要求不包括沉淀硬化钢。经本社特别认可，也可以热——机械控制状态交货。

3.11.5　**力学性能**

3.11.5.1　对于每一经过热处理的工件，至少应取一拉力试样和一组三个夏比 V 型缺口冲击试样进行试验。对于连续热处理的钢板，所要求的试样个数和取样部位将予以专门考虑。

3.11.5.2　拉力试样的轴线应垂直于最后轧制方向，但对型钢和完工宽度不超过 600mm 的轧制扁钢应取纵向试样。对其他形式的产品，经本社同意，既可沿纵向也可沿横向截取拉力试样。拉力试样应采用第二章表 2.2.2.1 中序号 Ⅱ 的板状试样，且至少一个侧面上保留有轧制氧化皮。厚度超过 30mm 者，可采用序号 Ⅰ 的园棒试样，试样轴线应位于距轧材表面 1/4 厚度处或尽可能靠近这一位置。

3.11.5.3　若本社无另外要求，钢板和宽度超过 600mm 扁钢的 V 型缺口冲击试样的轴线应垂直于主轧制方向。对于其他类型的产品，应沿纵向截取。冲击试样的轴线应位于距轧材表面 1/4 厚度处或尽可能靠近这一位置。

3.11.5.4　各级钢的拉力和冲击试验结果，应符合表 3.11.5.4 的规定。

3.11.5.5　若本社提出要求，应按照本章第九节的规定进行全厚度拉伸试验。

表 3.11.5.4

钢级	拉力试验			夏比V型缺口冲击试验		
	屈服强度 σ_s 或 $\sigma_{0.2}$ 不小于 (N/mm²)	抗拉强度 σ_b (N/mm²)	伸长率 δ (横向) $L_o=5.65\sqrt{A}$ 不小于 (%)	试验温度 (℃)	平均冲击能量(J) 不小于	
					纵	横
D420	420	530～680	18	−20	41	27
E420				−40		
F420				−60		
D460	460	570～720	17	−20	41	27
E460				−40		
F460				−60		
D500	500	610～770	16	−20	41	27
E500				−40		
F500				−60		
D550	550	670～830	16	−20	41	27
F550				−40		
F550				−60		
D620	620	720～890	15	−20	41	27
E620				−40		
F620				−60		
D690	690	770～940	14	−20	41	27
E690				−40		
F690				−60		

注：对于纵向试样，其伸长率 δ (纵向)应较表中 δ (横向)高 2%

第五章 锻 钢 件

第一节 通 则

5.1.3.2 中“铸锭应在激冷铸型中铸成”改为“铸锭应在金属铸型中铸成”。

5.1.3.5 改为：

“5.1.3.5 所有锻件的心部区域应能达到足够的塑性变形。对主要呈纵向纤维变形的锻件，其锻造比应不小于表 5.1.3.5 的规定。

盘形锻件(如齿轮)应用镦粗法锻制，如钢坯经锻造比不低于 1.5∶1 的初锻，则该盘形锻件任何部位的厚度应不大于该锻制钢坯长度的$\frac{1}{2}$。如所用的坯料系直接切自钢锭或者钢坯经过锻造比低于 1.5∶1 的初锻，则该盘形锻件任何部分的厚度应不大于原坯料长度的$\frac{1}{3}$。

表 5.1.3.5

锻制方法	总锻造比①②
直接由钢锭锻制或由钢锭锻成的钢坯锻制	$L>D$ 时 3:1 $L\leqslant D$ 时 1.5:1
由轧制产品锻制 ③	$L>D$ 时 4:1 $L\leqslant D$ 时 2:1

注：① 锻造比系指钢锭平均横截面积与锻件截面积(毛坯)之比。如果钢锭经受过初锻，则可取初锻后的平均横截面面积作为计算锻造比的基准。

② L 和 D 系指成品锻件的长度和直径。

③ 作为代替锻件的轧制钢棒，其总锻造比应不小于 6:1。

5.1.3.6 改为：

"5.1.3.6 环形锻件和其他类型的空心锻件，应由切自钢锭或钢坯的坯料锻制，而这些坯料在心轴扩拔之前，应经适当的冲孔、钻孔或套孔。或者采用取自空心钢锭上的坯料。锻件的壁厚应不大于该空心坯料壁厚的$\frac{1}{2}$。如难以满足上述要求，锻造工艺应能保证坯料在冲孔、钻孔或套孔等工序前，经过适当的加工处理，可以是锻造比不低于 2:1 的纵向加工或锻粗加工。"

5.1.4.1 中"应进行热处理"改为"应进行最终热处理"。

第二节 船体结构用锻钢件

5.2.1.1 改为：

"5.2.1.1 本节规定适用于建造船体结构(如：舵轴、舵柱、舵梢以及首尾柱等)用的碳钢或碳锰钢的锻钢件。

若拟采用抗拉强度高于本节 5.2.4.2 规定值的碳钢，或采用合金钢时，应将其化学成份、力学性能和热处理方法等提交给本社审查。"

5.2.4.1(2)改为：

"(2)对重量超过 4000kg 且长度超过 3m，应从每分锻件的两端各取 1 个拉力试样"。

新增 5.2.5 如下：

"5.2.5 **无损探伤**

5.2.5.1 舵杆和舵轴以及吊车架的法兰盘等船体结构锻钢件应进行超声波探伤。对法兰角部位和锥体部，应进行表面裂纹探伤。"

第三节 轴系和机械用锻钢件

5.3.1.3 改为：

"5.3.1.3 中间轴、尾管轴、螺旋桨轴等可直接用热轧圆钢以机加方法制造，但热轧圆钢的直径应不超过 250mm。"

5.3.4 改为：

"5.3.4 **试样和试**

5.3.4.1 每一锻件应至少在其一端(即相当于钢锭的冒口端)留有制备各种试验的试块一个；对于由一个钢锭锻制成几个锻件并经同炉热处理者或每批小型锻件应至少选取其中一个锻件，作为试块。

5.3.4.2　对于重要超过4000kg且长度超过3m，应在锻件两端各取试块一个。

5.3.4.3　各种锻件的试验项目和试验数量应满足表5.3.4.3的要求。

表5.3.4.3

锻件名称	试验项目及试样数量	
	碳钢和碳锰钢	合金钢
中间轴、推力轴、尾管轴、螺旋桨轴、连杆、活塞杆、十字头、增加器转子、轴类锻件、柴油机的气缸头螺栓、贯穿螺栓、主轴承螺栓、轴系法兰螺栓、连杆上下端螺栓、凸轮轴、进排气阀、轴系传动机械的重要锻件。	1、化学成份分析； 2、拉力试验，试样应至少1个。	1、化学成份分析； 2、拉力试验，试样应至少1个； 3、冲击试验，试样应至少一组3个。

5.3.4.4　试样应沿锻件纵向选取，但如征得本社同意，也可按图5.3.4.4(1)、(2)和(3)所示的部位选取所需的试样。”

原图“5.3.4.2(1)～(3)”以顺序分别改为“图5.3.4.4(1)～(3)。”

第四节　曲轴锻钢件

5.4.5.1(4)条删除。

新增5.4.7.2如下：

“5.4.7.2　应对所有曲轴锻件进行超声波探伤。”

第八章　钢　管

第二节　无缝压力管

8.2.4.1改为：

”8.2.4.1　钢管可按批验收，其取样数量应符合本章8.1.6的规定。选作试验的每根压力管应进行拉力和压扁或弯曲试验。试验结果应满足表8.2.4.1的要求。”

第三节　焊接压力管

8.3.4.2改为：

“8.3.4.2　选作试验的每根耐压管应进行拉力和压扁或弯曲试验，试验结果应符合表8.2.4.1的规定。但其中490N/mm²强度级的碳钢和碳锰钢，2.25Cr1Mo和0.5Cr0.5Mo0.25V合金钢钢管除外。”

第四节 锅炉管及过热器管

8.4.4.1 改为：

“8.4.4.1 钢管可按批验收，并应符合本章 8.1.6 的规定。对每根选作试验的锅炉及过热器管至少应进行拉力、压扁或弯曲、扩口或卷边试验。试验结果应不小于表 8.4.4.1 的规定。”

第九章 有色金属

第三节 铜 管

9.3.6.2 改为

“9.3.6.2 每批管子的试验项目和取样数量如下：

(1)拉力试验——每批至少取 1 个试样；

(2)压扁试验——每批至少取 1 个试样；

(3)扩口试验——每批至少取 1 个试样。

如管子是以盘卷交货时，则每批至少任取一卷，每隔 10 圈应截取一个试样，但少于 10 圈时，至少要取一个试样。”

9.3.8.1 中“试验压力保持时间为 10～18s”改为“应在试验压力下保持足够时间，以允许进行验证和检查。”

第十章 设 备

“第二节电焊锚链’和“第三节铸钢锚链”合并为“第二节锚链及其附件”如下：

第二节 锚链及其附件

10.2.1 适用范围

10.2.1.1 本节规定适用于轧制钢材、锻钢和铸钢制成的有档锚链及其附件的制造和试验。如采用无档短环链，可按国家标准或经本社同意的其他标准进行制造和试验。

10.2.1.2 锚链根据其公称抗拉强度，分为 ZCAM1、ZCAM2 和 ZCAM3 三个等级。

10.2.2 制造

10.2.2.1 制造锚链及其附件的工厂应取得本社的认可。所有用于制造锚链及其附件的材料，也应由本社认可的制造厂提供。

10.2.2.2 锚链及其附件应按本社认可的标准进行制造，其典型的型式见图 10.2.2.2(1)～10.2.2.2(7)。每节锚链的链环数必须为奇数。对不同于上述图中所规定的型式和焊接方法的附件，应将其尺寸、制造方法及热处理全部图纸及工艺提交本社认可。

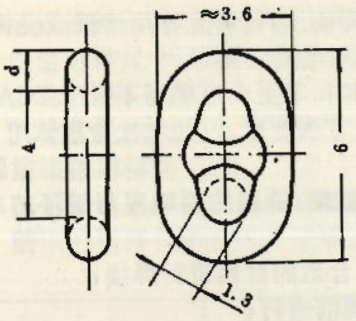


图 10.2.2.2(1)

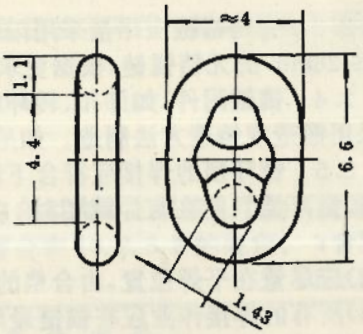


图 10.2.2.2(2)

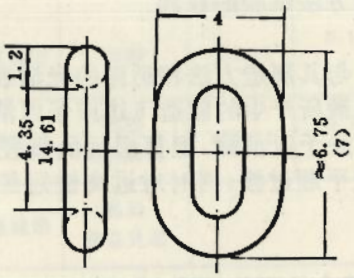


图 10.2.2.2(3)

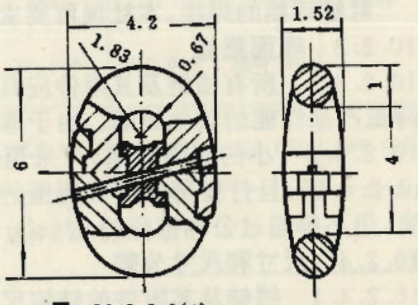


图 10.2.2.2(4)

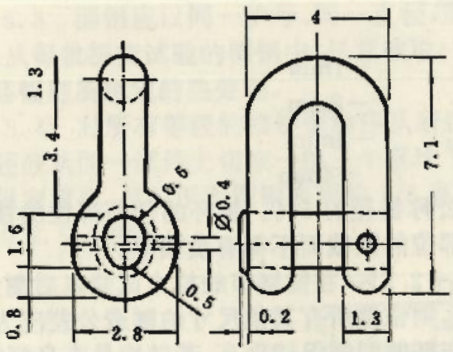


图 10.2.2.2(5)

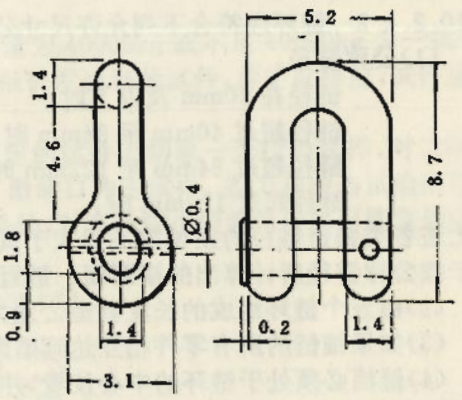


图 10.2.2.2(6)

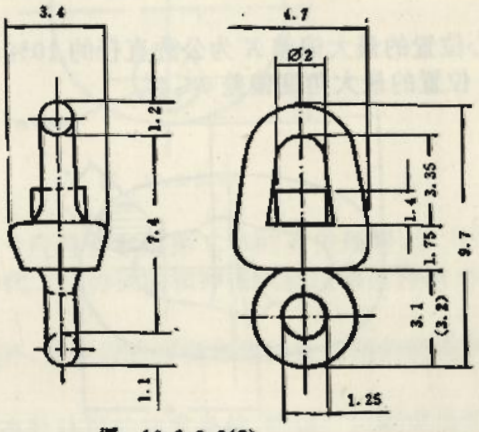


图 10.2.2.2(7)

10.2.2.3　有档锚链应尽量采用闪光对接焊制造，链环允许用落锻或浇铸的方法制造。对公称直径≤26mm 的无档锚链，根据要求也可采用电阻对接焊。

10.2.2.4　锚链附件，如卸扣、转环和转动卸扣等至少应采用不低于 ZCAM2 级锚链所用的钢材，采用锻造或铸造方法制造。如采用焊接方法制造，应经本社特别认可。

10.2.2.5　链环档的焊接应符合下述要求：

(1)链环档只能在与焊缝相对一面单面施焊，链档的两端应与链环的内侧保持无间隙配合；

(2)应尽量在平焊位置，由合格的焊工用合适的材料进行焊接；

(3)所有的焊接作业应在锚链最后热处理前进行；

(4)焊后不得存在影响锚链使用性能的缺陷。对咬边、端部弧坑和类似的缺陷应采用打磨方法予以去除。

对链环档的焊接，本社保留要求作焊接方法试验的权利。

10.2.3　**表面质量**

10.2.3.1　所有锚链及其附件应具有一个与其制造方法相适应的光洁表面，应无裂纹、沟槽和降低产品性能的其他缺陷。由于落锻或顶锻所产生的制造飞边应予以清除。

10.2.3.2　小的表面缺陷，可采用打磨方法予以消除，但打磨后的链径应不低于其公差(见 10.2.4.2)，且打磨部位与其周围的表面应平顺过渡，同时对远离链冠部位的打磨深度允许放宽，但不得超过公称链径的 5%。

10.2.4　**尺寸和尺寸公差**

10.2.4.1　锚链及其附件的结构尺寸，应符合认可的标准，典型的结构尺寸见图 10.2.2.2(1)～10.2.2.2(7)。

10.2.4.2　链环应符合下列允许尺寸公差：

(1)公称链径：

链径在 40mm 及以下时：　　−1mm

链径超过 40mm 至 84mm 时：　　−2mm

链径超过 84mm 至 122mm 时：　　−3mm

链径超过 122mm 时：　　−4mm

上述各类锚链链径的正偏差不得大于其公称链径的 5%。链环的任何部位的横截面至少应等于按公称链径所计算出的横断面。链冠部位的横截面不得有负偏差。

(2)由五个链环组成的长度制造公差为+2.5%(在锚链节经拉力试验以后测量)。

(3)如果锚链的所有零件相互达到适配，则锚链所有其他尺寸的制造公差应为+2.5%。

(4)链档必须处于链环的中心位置，并与环的两侧保持垂直。若链档具有良好的配合，且档的两端与链环内侧间没有间隙，则允许存在不超过下述的制造公差(偏差值应按图 10.2.4.2(4)进行测量)：

①相对中心位置的最大偏差 X 为公称直径的 10%；

②相对 90° 位置的最大角度偏差 α≤4°。

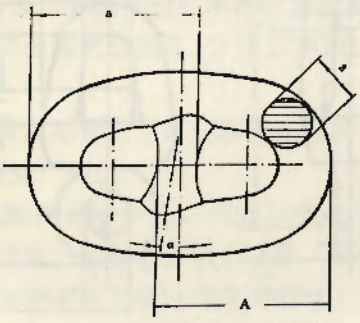


图　10.2.4.2(4)

为了便于拆装连接卸扣，锚链节两端的末端链环的链档可不位于链环的中心位置。

10.2.4.3　锚链附件尺寸公差应不超过下列值：

公称直径：+5%

其他直径：±2.5%

10.2.5　**焊接锚链用材料**

10.2.5.1　拟用于制造焊接锚链的锚链圆钢应符合本篇第三章第一节的有关规定。

10.2.5.2　圆钢的桶样化学成份和脱氧方法应符合表 10.2.5.2 的规定。

表 10.2.5.2

锚链等级	锚链圆钢等级	脱氧方法	化学成份					
			C	Si	Mn	P	S	Al②
ZCAM1	一级锚链钢	镇静	≤0.20	0.15～0.35	≥0.040	≤0.040	≤0.040	
ZCAM2①	二级锚链钢	镇静 细晶处理	≤0.24	0.15～0.55	≤1.60	≤0.035	≤0.035	≥0.015
ZCAM3	三级锚链钢	镇静 细晶处理	应符合认可的规定					

注：①经本社同意，可添加合金元素；

②系指酸溶铝含量，如果要测定铝的总含量，则总的含量应不小于 0.020%，Al 可部分由其他细晶元素代替。

10.2.5.3　圆钢应以同一炉号、同一直径，质量为 40000kg 或不足 40000kg 为一批，按批提交试验。从每批提交试验的圆钢中，任意截取一根长度适当的试件，并于取样前，试件全截面应进行成品锚链所规定的热处理。

10.2.5.4　对所有等级的锚链钢均应从所选定的试件上切取一个拉力试样，对二级和三级锚链钢还应从同一试件上切取一组三个夏比 V 型缺口冲击试样。拉力和冲击试验的试样应沿圆钢的纵向截取，且位于距圆钢表面的 1/6 直径处，对直径较小的圆钢应尽可能靠近这个位置，如图 10.2.5.4 所示。。

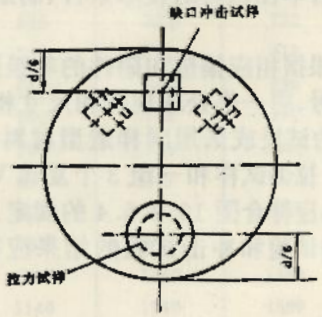


图　10.2.5.4

10.2.5.5　试样的制备和尺寸应符合本篇第二章的有关规定，拉力试样的横截面不得小于 150mm²，也可以全截面试样替代。拉力试验和冲击试验结果应符表 10.2.5.5 的规定。

10.2.6　**锻造锚链用材料**

10.2.6.1　除本节另有规定外，用于锻造锚链和附件的锻钢的制造和试验，应符合本篇第五章第一节的有关规定。

10.2.6.2　化学成份应符合本社认可的技术条件，制造厂应测定每炉钢的化学成份，并出具相应的证明书。

10.2.6.3　原材料允许以轧制状态供货，成品锻件应根据相应锚链和附件的等级进行正火或淬火加回火处理。

10.2.6.4　具有同一炉罐号、同一热处理规程和尺寸相近的锻件，可进行批量试验。批量试验时，可取其中一个锻件作试块或单独锻成的试件作为试块，至少应从每批锻件中取一个拉力试样和一组3个夏比V型缺口冲击试样的拉力和冲击试验。从试块上截取试样的部位，应符合图10.2.5.4的规定。

10.2.6.5　锻钢件的拉力试验和冲击试验的结果应符合表10.2.5.5中对ZCAM2和ZCAM3锚链或附件的规定。

表10.2.5.5

锚链等级	锚链材料等级或种类	屈服强度 σ_s (N/mm²) 不小于	抗拉强度 σ_b (N/mm²)	伸长率 δ $l_0=5.65\sqrt{A}$	断面收缩率 ψ 不小于 (%)	夏比V型缺口冲击试验	
						试验温度 (℃)	平均冲击能量 (J)
ZCAM1	一级锚链钢	—	≤490	25	—	—	—
ZCAM2	二级锚链钢 锻钢 铸钢	295	490～690	22	—	0	≥27 ①
ZCAM3	三级锚链钢 锻钢 铸钢	410	≥690	17	40	0(−20)	≥60(35) ②

注：①若ZCAM2级锚链以热处理状态交货，其冲击试验可以免除。

②本社可根据情况，选择ZCAM3级锚链用材的冲击试验温度为−20℃。

10.2.7　**铸造锚链用材料**

10.2.7.1　除本节另有规定外，用于铸造锚链和附件的铸钢的制造和试验，应符合本篇第六章第一节的有关规定。

10.2.7.2　化学成份应符合本社认可的技术条件，制造厂应测定每炉钢的化学成份，并出具相应的证明书。

10.2.7.3　所有铸钢件应根据相应锚链和附件的等级进行正火或淬火加回火处理。

10.2.7.4　具有同一炉罐号、同一热处理规程和尺寸相近的铸件，可进行批量试验。批量试验时，可取其中一个铸件作为试块或采用同样造型材料，与铸件同时浇铸出的试件作为试块，至少应以每批铸件中取一个拉力试样和一组3个夏比V型缺口冲击试样作拉力和冲击试验。从试块上截取试样的部位，应符合图10.2.5.4的规定。

10.2.7.5　铸钢件的拉力试验和冲击试验的结果应符合表10.2.5.5中对ZCAM2和ZCAM3锚链和附件的规定。

10.2.8　**链档材料**

10.2.8.1　链档应采用相当于锚链钢的材料制成(如低碳的轧钢、铸钢或锻钢)。不允许采用灰铸铁或球墨铸铁等其他材料。

10.2.9　**成品锚链和附件的交货状态和热处理。**

10.2.9.1　锚链或附件应根据其等级按表10.2.9.1规定的热处理状态交货。热处理应在锚链或附件制造完工后未进行拉力试验和拉断试验之前进行。

10.2.10　**成品锚链的试验**

10.2.10.1　所有的成品锚链应在验船师在场时，按本社认可的标准进行拉力和拉断试验，为此不得在锚链上涂有油漆或防腐涂料。

10.2.10.2　拉力试验：每根锚链节(27.5m)应在经认可的试验机上，按表 10.2.10.2 对相应等级锚链所规定的拉力载荷进行试验。当卸除负荷后，应对每节锚链包括其尺寸检验，不应有明显的缺陷，且永久伸长不得超过原始长度的 5%。

表 10.2.9.1

锚链等级	制造方法	交货状态
ZCAM1	焊 接	焊接态或正火态
ZCAM2	焊接、铸造或落锻	正火、正火加回火或淬火加回火
ZCAM3	焊接、铸造或落锻	

表 10.2.10.2

锚链直径 (mm)	ZCAM1 等级		ZCAM2 等级		ZCAM3 等级	
	拉力载荷 (kN)	拉断载荷 (kN)	拉力载荷 (kN)	拉断载荷 (kN)	拉力载荷 (kN)	拉断载荷 (kN)
1	2	3	4	5	6	7
11	36	51	51	72	72	102
12.5	46	66	66	92	92	132
14	58	82	82	116	116	165
16	76	107	107	150	150	216
17.5	89	127	127	179	179	256
19	105	150	150	211	211	301
20.5	123	175	175	244	244	349
22	140	200	200	280	280	401
24	167	237	237	332	332	476
26	194	278	278	389	389	556
28	225	321	321	449	449	642
30	257	368	368	514	514	735
32	291	417	417	583	583	833
34	328	468	468	655	655	937
36	366	523	523	732	732	1050
38	406	581	581	812	812	1160
40	448	640	640	896	896	1280
42	492	703	703	981	981	1400
44	538	769	769	1080	1080	1540
46	585	837	837	1170	1170	1680
48	635	908	908	1270	1270	1810
50	696	981	981	1370	1370	1960
52	739	1060	1060	1480	1480	2110
54	794	1140	1140	1590	1590	2270
56	851	1220	1220	1710	1710	2430
58	909	1290	1290	1810	1810	2600
60	969	1380	1380	1940	1940	2770
62	1030	1470	1470	2060	2060	2940
64	1100	1560	1560	2190	2190	3130
66	1160	1660	1660	2310	2310	3300
68	1230	1750	1750	2450	2450	3500

表 10.2.10.2(续表)

锚链直径 (mm)	ZCAM1 等级		ZCAM2 等级		ZCAM3 等级	
	拉力载荷 (kN)	拉断载荷 (kN)	拉力载荷 (kN)	拉断载荷 (kN)	拉力载荷 (kN)	拉断载荷 (kN)
1	2	3	4	5	6	7
70	1290	1840	1840	2580	2580	3690
73	1390	1990	1990	1990	2790	2790
76	1500	2150	2150	3010	3010	4300
78	1580	2260	2260	3160	3160	4500
81	1690	2410	2410	3380	3380	4820
84	1800	2580	2580	3610	3610	5160
87	1920	2750	2750	3850	3850	5500
90	2050	2920	2920	4090	4090	5840
92	2130	3040	3040	4260	4260	6080
95	2260	3230	3230	4510	4510	6640
97	2340	3340	3340	4680	4680	6690
100	2470	3530	3530	4940	4940	7060
102	2560	3660	3660	5120	5120	7320
105	2700	3850	3850	5390	5390	7700
107	2790	3980	3980	5570	5570	7960
111	2970	4250	4250	5940	5940	8480
114	3110	4440	4440	6230	6230	8890
117	3260	4650	4650	6510	6510	9300
120	3400	4850	4850	6810	6810	9720
122	3500	5000	5000	7000	7000	9990
124	3600	5140	5140	7200	7200	10280
127	3750	5350	5350	7490	7490	10710
130	3900	5570	5570	7800	7800	11140
132	4000	5720	5720	8000	8000	11420
137	4260	6080	6080	8510	8510	12160
142	4520	6450	6450	9030	9030	12910
147	4790	6480	6480	9560	9560	13660
152	5050	7220	7220	10100	10100	14430
157	5320	7600	7600	10640	10640	15200
162	5590	7990	7990	11170	11170	15970

10.2.10.3　拉断试验：应按表 10.2.10.3 规定的数量，由验船师从锚链上选取 3 环或 5 环试样，，并按表 10.2.10.2 规定的拉断载荷进行试验，试验链环应与锚链在同一制造过程中制成，并与锚链一起进行焊接和热处理。试验链环应在验船师在场的情况下从锚链上取下。

如果试验机的拉力不足以供大链径的锚链作拉断试验，则应与本社协商选用另一种等效的试验方法进行试验。

如果施加所规定的载荷之后，试样没出现断裂现象，则认为该试样已通过该项试验。

10.2.10.4　复试：如果拉断试验不满足要求，则可以在同一链节的锚链上再取一个试样进行试验，如能满足要求，则认为试验合格。

如果复试仍不合格，则该节锚链应予报废。可根据制造厂的要求，将其余三节锚链分别作拉断试验，如果其中一个试验结果不满足要求，则三节锚链全部报废。

如果拉力试验不满足要求，可用经热处理的新链环换下有缺陷的链环，再重新做拉力试验。此外，还应找出试验失败的原因。

锚链等级	制造方法　交货状态	试样数量
ZCAM1	焊接、未经热处理	从每链节长为 27.5m 或小于 27.5m 的锚链节中取 3 环或 5 环试样 1 个。
ZCAM1	焊接、并经热处理	从每四节节长为 27.5m 或小于 27.5m 的锚链节中取 3 环或 5 环试样 1 个。
ZCAM2 ZCAM3	焊接或落锻，并经热处理	
ZCAM2 ZCAM3	铸造，并经热处理	每一热处理批量中取试样 1 个，但每四节节长为 27.5m 或小于 27.5m 的锚链节中至少取 3 环或 5 环试样 1 个。

10.2.10.5　ZCAM3 焊接锚链的材料试验：应从每 4 节焊接锚链取 1 个拉力试样和二组各 3 个夏比 V 型缺口冲击试样进行试验。拉力试样和一组 3 个冲击试样应在与焊缝相对部位的母材上截取，而另一组 3 个冲击试样的缺口应位于焊缝中心。为了取样，在每一锚链节上应有一个附加的链环（如链环较小，应备几个附加链环），该节锚链并不作为拉断试验试样。试验链环必须与该节锚链一起制造和热处理。链环力学性能应符合表 10.2.5.5 的规定，其中对焊缝中心开有缺口的试样，其缺口冲击能量的平均值在 0℃时为 49J。

链环力学性能不合格者，可在进行热处理后重新取样，复试一次后，如仍不合格，则该链节不能验收。

10.2.11　**锚链附件的试验**

10.2.11.1　拉力试验：所有的附件应按表 10.2.10.2 规定的相应锚链的拉力载荷进行拉力试验。

10.2.11.2　拉断试验：对由 25 个或小于 25 个卸扣、转环、旋转卸扣、加大链环和末端链环组成的每个制造批量（炉罐吊、链径和热处理相同），取一个附件作拉断试验；而对由 50 个或少于 50 个连接链环组成的每个制造批量应取 1 个试样，按表 10.2.10.2 所规定的拉断载荷进行拉断试验。凡做过试验的附件不可再使用。

10.2.11.3　凡属下列情况，本社可免作拉断试验：

(1)对相同结构零件进行认可试验时，其拉断载荷已被验证者；

(2)每一制造批量的力学性能和冲击能量已被验证者；

(3)附件已采用适当的无损探伤检验者。

10.2.11.4　凡经过按规定的拉断载荷作过试验的附件，如果其所用材料强度要比规定的附件材料的强度高（如 ZCAM2 等级的材料用 ZCAM2 等级的附件）；或附件的尺寸增大到能承受试验时相应锚链拉断载荷的 1.4 倍的拉断载荷，则可同意该附件继续使用。

10.2.12　**标记**

10.2.12.1　经本社检验合格的锚链和附件，应按图 10.2.12.1 的要求在每节锚链的两端均打上下述钢印：

(1)锚链等级；

(2)证书编号；

(3)本社的印章。

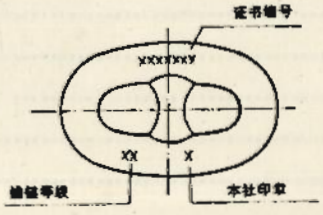


图 10.2.12.1

钢质海船入级与建造规范
修改通报
1992

（1992年10月1日起生效）

目　录

第二篇　船　体

第二章　船体结构 …… (55)
　第一节　通则 …… (55)
第五章　油船 …… (55)
　第一节　通则 …… (55)
第十四章　挖泥船和泥驳 …… (55)
　第一节　通则 …… (55)

第三篇　轮　机

第二章　泵和管系的一般规定 …… (56)
　第一节　通则 …… (56)
第六章　锅炉和受压容器 …… (56)
　第一节　通则 …… (56)
第七章　汽轮机 …… (56)
　第一节　通则 …… (56)
第八章　燃气轮机 …… (57)
　第一节　通则 …… (57)
第九章　柴油机 …… (57)
　第一节　通则 …… (57)
第十章　齿轮传动装置 …… (57)
　第一节　通则 …… (57)
第十一章　轴系及螺旋桨 …… (57)
　第一节　通则 …… (57)
第十三章　操舵装置与锚机装置 …… (58)
　第一节　操舵装置 …… (58)
　第二节　锚机装置 …… (58)

第四篇 电气装置

第一章 一般规定 …… (59)
第一节 通则 …… (59)

第五篇 货物冷藏装置

第一章 一般规定 …… (60)
第一节 通则 …… (60)

第六篇 消 防

第一章 一般规定 …… (61)
第一节 通则 …… (61)

第七篇 轮机自动化

第一章 一般规定 …… (62)
第一节 通则 …… (62)

第二篇　船　　体

第二章　船体结构

第一节　通　　则

2.1.3　图纸和资料

2.1.3.1 中“船舶建造前应将下列项目的图纸资料一式三份送本社审查”改为“船舶建造前将下列项目的图纸资料一式四份送本社审查”。

第五章　油　　船

第一节　通　　则

5.1.6　应提交审查的图纸和资料

5.1.6.1 中“本规范第一篇第二章……,”改为“本规范本篇第二章……”

第十四章　挖泥船和泥驳

第一节　通　　则

14.1.4　送审图纸和资料

14.1.4.1 中“本规范第一篇第二章第一节……”改为“本规范本篇第二章第一节……”

第三篇 轮 机

第二章 泵和管系的一般规定

第一节 通 则

2.1.1 图纸和资料

2.1.1.1 中“对所有船舶，应将下列图纸一式三份提交本社审查”改为“对所有船舶，应将下列图纸一式四份提交本社审查”。

2.1.1.2 中“对油船，还应将下列图纸一式三份提交审批”改为“对油船，还应将下列图纸一式四份提交审批：”

第六章 锅炉和受压容器

第一节 通 则

6.1.5 图纸和资料

6.1.5.1 中“锅炉应将下列图纸和资料一式三份提交本社审查”改为“申请单位应将下列锅炉的图纸资料一式四份提交本社审查。”

并在图纸资料目录后增加如下：

“注：凡经本社认可的产品，图纸资料可不必重复送审。”

6.1.5.2 中“受压容器应将下列图纸和资料一式三份提交本社审查”改为“申请单位应将下列受压容器的图纸资料一式四份提交本社审查。”

并在图纸资料目录后增加：

“注：凡经本社认可的产品，图纸资料可不必重复送审。”

第七章 汽 轮 机

第一节 通 则

7.1.2 图纸和资料

7.1.2.1 中“应将汽轮机下列图纸资料一式三份提交本社审查”改为“应将下列汽轮机图纸资料一式四份提交本社审查。”

并在图纸资料目录后增加如下：

“注：凡经本社认可的产品，图纸资料可不必重复送审。”

第八章　燃气轮机

第一节　通　　则

8.1.6　**图纸和资料**

8.1.6.1 中“应将下列燃气轮机图纸资料一式三份提交本社审查”改为“应将下列燃气轮机图纸资料一式四份提交本社审查”。

并在图纸资料目录后增加如下：

“注：凡经本社认可的产品，图纸资料可不必重复送审。”

第九章　柴　油　机

第一节　通　　则

9.1.4　**图纸和资料**

9.1.4.1 中“船用柴油机必须将下列图纸和资料一式三份提交本社审批”改为“必须将下列船用柴油机图纸和资料一式四份提交本社审查”。

并在图纸资料目录后增加如下：

“注：凡经本认可的产品，图纸资料可不必重复送审。”

第十章　齿轮传动装置

第一节　通　　则

10.2.1　**图纸和资料的审查**

10.2.1.1 中“应将 10.2.1.2 要求的图纸和资料至少一式三份提交本社审查”改为“应将 10.2.1.2 要求的图纸和资料至少一式四份提交本社审查”。

在图纸资料目录后增加如下：

“注：凡经本社认可的产品，图纸资料可不必重复送审。”

第十一章　轴系及螺旋桨

第一节　通　　则

11.2.1　**图纸和资料**

11.2.1.1 中“应将下列轴系和螺旋桨图纸和资料一式三份提交本社审查”改为“应将下列轴系和螺旋桨图纸和资料一式四份提交本社审查”。

第十三章　操舵装置与锚机装置

第一节　操舵装置

13.1.1　通则

13.1.1.5 中“应将下述图纸资料一式三份送本社审查”改为“应将下列图纸资料一式四份提交本社审查”。

第二节　锚机装置

13.2.2　图纸和资料

13.2.2.1 中“应将下述图纸资料一式三份送本社审查”改为“应将下列图纸资料一式四份提交本社审查”。

第四篇 电气装置

第一章 一般规定

第一节 通 则

1.1.2 **图纸和资料**

1.1.2.1 中“申请单位应按 1.1.2.2 的规定，将所列图纸和资料一式三份送交本社审查”改为“申请单位应按 1.1.2.2 的规定，将所列图纸资料一式四份提交本社审查”。

第五篇　货物冷藏装置

第一章　一般规定

第一节　通　则

1.1.5　应送审的图纸资料

1.1.5.1 中“应将下述图纸资料一式三份送本社审查”改为“应将下列图纸资料一式四份送本社审查”。

第六篇 消 防

第一章 一般规定

第一节 通 则

1.1.2 图纸和资料

1.1.2.1 中“下列要求的图纸和资料应一式三份提交本社审查”改为“下列图纸和资料应一式四份提交本社审查”。

第七篇　轮机自动化

第一章　一般规定

第一节　通　　则

1.1.2　**图纸资料的送审**

1.1.2.1 中“附加自动化标志的船舶应将下列图纸资料一式三份提交审批”改为“附加自动化标志的船舶应将下列图纸资料一式四份提交本社审查”。

1.1.2.2 中“不附加自动化标志的船舶，其轮机装置的自动化系统应参照 1.1.2.1 条规定将有关的图纸资料一式三份提交审查。”改为“不附加自动化标志的船舶，其轮机装置的自动化系统应参照 1.1.2.1 条规定将有关的图纸资料一式四份提交本社审批”。

钢质海船入级与建造规范
修改通报
1991

（1992年3月1日起生效）

目　录

第一篇　入级规则

第一章　入级 …… (63)

第一节　通则 …… (63)

第二节　入级符号和附加标志 …… (63)

第三节　检验 …… (63)

第二章　保持船级的定期检验 …… (64)

第十一节　螺旋桨轴和尾管轴检验 …… (64)

第一篇 入级规则

第一章 入 级

第一节 通 则

1.1.1.1 改为：

“1.1.1.1 凡船舶的船体(包括设备)和船舶机械(包括电气设备)符合本社《钢质海船入级与建造规范》(以下简称《规范》)或等效要求，且船舶完整稳性符合主管机关的要求，本社将授予相应的船级，并载入本社的船舶录。”

第二节 入级符号和附加标志

1.2.2.1 中有关航区限制附加标志表修改如下：

“航区限制附加标志：加注于航区受限制的船舶，如：

航区限制	附加标志
近海航区	CS(Coasting Service)
沿海航区	NCS(Near Coasting Service)
遮蔽航区	SWS(Sheltered Water Service)

受限制的各航区划分范围如下：

①近海航区——系指中国渤海、黄海及东海距岸不超过 200 n mile 的海域；台湾海峡；南海距海岸不超过 120 n mile(台湾岛东海岸、海南岛东海岸及南海岸距岸不超过 50 n mile)的海域。

②沿海航区——系指台湾岛东海岸、台湾海峡东西海岸、海南岛东海岸及南海岸距岸不超过 10 n mile 的海域和除上述海域外距岸不超过 20 n mile 的海域；距沿海有避风条件且有施救能力的岛屿海岸不超过 20 n mile 的海域，但对距海岸超过 20 n mile 的上述岛屿，本局将按实际情况适当缩小该岛屿周围海域的距岸范围。

③遮蔽航区——系指在沿海航区内，由海岸与岛屿、岛屿与岛屿围成的遮蔽条件较好、波浪较小的海域。在该海域内岛屿之间、岛屿与海岸之间的横跨距离不应超过 10 n mile。

各遮蔽航区的具体划分须由中华人民共和国船舶检验局认可公布。”

第三节 检 验

1.3.9 改为：

1.3.9 **特别检验**

1.3.9.1 船体和轮机的特别检验应每5年进行一次，以确认其入级证书有效性。

1.3.9.2 第一次特别检验应在初次入级检验日期之后5年内完成。以后的每次特别检验应从上次特别检验期满之日起5年内完成。

1.3.9.3 特别检验可以从第4周年开始进行，应在第5周年到期之日完成。

1.3.9.4 测厚，作为特别检验准备工作的一部分，应尽可能结合第4个年度检验进行。

1.3.9.5 除双层底舱外用于海水压载的处所，若发现其保护层已经损坏，且未重新涂层，或者从建造时起就没有涂敷保护层，则上述处所应每年进行内部检验，方能保持船级。

1.3.9.6 若船体有大面积腐蚀，则应进行测厚。”

1.3.10 改为：

“1.3.10 展期

1.3.10.1 在特殊情况下，可以考虑5年之后不超过3个月的展期。

在这种情况下，下次船级特别检验的日期仍应从展期前的特别检验到期之日算起。”

第二章 保持船级的定期检验

第十一节 螺旋桨轴和尾管轴检验

“2.11.4”改为“2.11.5”；

新增2.11.4如下

2.11.4 **局部检验**

2.11.4.1 根据船东申请，对采用变通检验的轴，在完成局部检验后，可以考虑延长全面检查的间隔期，但延长期不应超过规定的全面检查周期的0.5倍。

2.11.4.2 局部检验包括对油密封压盖和轴承间隙的检查。用键连接的螺旋桨轴，应拆下螺旋桨以便露出圆锥轴段的前部，并用认可的裂缝探测法进行无损探伤。”

钢质海船入级与建造规范
修改通报
1991

（1991年7月1日起生效）

目　录

第一篇　入级规则

第一章　入级 …… (65)
第三节　检验 …… (65)
第二章　保持船级的定期检验 …… (66)
第二节　年度检验 …… (66)
第二A节　期间检验 …… (66)
第五节　特别检验—船体 …… (67)
第六节　特别检验—油船船体 …… (67)
第七节　化学品液货船的检验 …… (67)
第八节　液化气体船的检验 …… (67)
第三章　货物冷藏装置的入级与检验 …… (67)
第三节　入级检验 …… (68)
第四节　保持货物冷藏装置级的定期检验 …… (68)
第六节　特别检验 …… (68)

第二篇　船　体

第二章　船体结构 …… (69)
第二节　总纵强度 …… (69)

第一篇　入级规则

第一章　入　级

第三节　检　验

新增 1.3.6A 如下：

1.3.6A　**期间检验**

1.3.6A.1　所有船舶应经受期间检验。期间检验应在船舶建造日期或特别检验日期的第二个或第三个周年日前或后 3 个月内进行。该次的年度检验由期间检验代替，检验内容见本篇第二章第二 A 节。”

1.3.11.2 中第 1 行第 1 句改为：

“当实行循环检验时，应将第二章第五节至第十节规定的特别检验项目按本社同意的计划在 5 年内以轮流检查方式完成。”

1.3.11.3 整条改为：

“1.3.11.3　循环检验的周期为 5 年，每年应有五分之一左右的项目安排检查，且每一项目的检查周期，最长不超过 5 年。”

所有检查项目应在打开情况下或清洁后提交验船师检查。对控制、报警和安全系统，一般可仅作动作试验或模拟试验。”

1.3.13 整条改为：

“1.3.13　**保持船级的条件**

1.3.13.1　凡经本社批准入级的船舶必须符合本社入级规则对定期(1.1.1.2)、损坏(1.1.1.3)和其他检验的有关要求。如发现下列情况，本社对船舶的船级保留暂停或取消的权利：

(1)船舶没有按照本规则规定的期限进行有关检验时；

(2)在本社同意的展期已到期，又未进行有关检验时；

(3)船舶遭受碰撞、搁浅等损坏事故而未及时申请检验时；

(4)影响船级的修理、改建改装或未经本社认可时；

(5)根据检验报告中提出的缺陷，本社认为该船已不具备保持船级条件和要求限期修理而未予修复时；

(6)未按时交纳检验费用时。

1.3.13.2　除不可抗力的情况外，在发生下列情况时，船舶将自动失去船级：

(1)船舶在超出了授予船级附加标志的航区航行时；

(2)船舶以小于核定的干舷值出海航行时。

1.3.13.3　在发生下列情况时，船舶的船级将予以撤销：

(1)根据船东的要求；

(2)船舶推定全损，由保险人受领或船东将船舶委托给保险人时。

1.3.13.4　除船级暂停外，上述其他船级状况都将在 ZC 船舶录或其补录中相应地注明。”

第二章　保持船级的定期检验

第二节　年度检验

新增 2.2.2.15 如下：

"2.2.2.15　查明装载手册继续适用，并确认装载仪（如设有时）处于良好状态。"

2.2.5 全文删除。

2.2.8 全文删除。

新增第二 A 节，全文如下：

第二 A 节　期间检验

2.2A.1　**一般要求**

2.2A.1.1　期间检验的间隔期见本篇第一章 1.3.6A 的规定。

2.2A.1.2　化学品液货船期间检验见本章 2.7.3 规定，并应符合本节适用的规定。

2.2A.1.3　液化气体运输船期间检验见本章 2.8.5 规定，并应符合本节适用的规定。

2.2A.1.4　所有船舶的期间检验均应包括年度检验规定的项目。

2.2A.2　**油船**

2.2A.2.1　对露天甲板部份，应尽实际可行检查货油、原油洗舱、燃油、压载、蒸汽和透气管路以及透气桅和集管。如在检查中对管路的状况有任何怀疑，可要求对有怀疑的管路进行压力试验、测厚或两者都要求之。特别要注意管路修理处，如经电焊复补处等。

2.2A.2.2　尽实际可行对危险区域（诸如货泵舱和与货油舱相邻的区域）的电气设备和电缆作总体检查，检查防爆灯、器具有无缺陷，有无不适当的线路安装和未经认可的灯具和器具以及空端线路。除船上保持有正确的测量记录能作为可接受的最近数据外，应测量线路的绝缘电阻。这种测量电气绝缘工作应在船舶清除气体或在惰化条件下进行，并应在可接受的时期内进行。

2.2A.3　**船龄超过 5 年但不超过 10 年的所有船舶的海水压载处所**

2.2A.3.1　用于海水压载的处所，应对代表舱进行内部总体检查，这种检查应包括一个尖舱和至少左右各一个代表舱。如检查表示无可见的结构缺陷，则此种检查可局限于查明保护涂层是否保持有效。

2.2A.3.2　用于海水压载的处所（双层底舱除外），如涂层有重大损坏，或发现腐蚀或其他缺陷，或在船舶建造时未使用保护涂层，则检查范围应扩大至其他同类型的压载处所。如发现这些处所的保护涂层已经失效并未予以恢复，或在船舶建造时未使用保护涂层，则为保持船级，应对这类处所每年作 内部检查，并在必要时作测厚检查。

2.2A.4　**船龄超过 10 年的所有船舶的海水压载处所**

2.2A.4.1　用于海水压载的处所均应作内部总体检查。如未发现可见的结构性缺陷，则此种检查可局限于查明保护涂层是否保持有效。

2.2A.4.2　除双层底舱外的所有压载处所如发现保护涂层已经失效并未予以恢复，或如在船舶建造时未使用保护涂层，则为保持船级应对这类处所每年均应作内部检查，必要时应作测厚检查。

2.2A.5 **所有船舶的装货处所**

2.2A.5.1 对船龄在10年以上的油船、化学品船，应选择前后各一个液货舱作内部检查。

2.2A.5.2 对船龄在10年以上从事装运散装干货的货船，应选择前后各一个货舱作内部检查。

2.2A.5.3 对船龄在15年以上的其他干货船，应选择前后各一个货舱作内部检查。

2.2A.5.4 如检验发现可见的结构性缺陷时，此种检验应扩大至其他同类型货舱。

第五节 特别检验——船体

2.5.2.5中新增(15)如下：

"(15)用于海水压载的处所(双层底舱除外)，如发现保护涂层失效并未予以恢复，或在船舶建造时未使用保护涂层，则为保持船级，对这类处所每年均应作内部检查。如发现有大范围腐蚀情况时，则应作测厚检查。"

第六节 特别检验——油船船体

2.6.7.2(1)中的"2.6.6.1"改为"2.6.7.1"。

2.6.7.3(1)中的"2.6.6.1"改为"2.6.7.1"。

第七节 化学品液货船的检验

2.7.3 将标题"每次特别检验后第二次年度检验"改为"期间检验"。

2.7.3.1(7)全文改为：

"(7)船龄在10年及以上的化学品液货船，在货舱区域内，选择二个与船体构成整体的处所，可包括双层底舱(如设有时)作内部检查。"

第八节 液化气体船的检验

2.8.2.6(2)中"第17章"改为"第19章"。

2.8.5 将标题"每次特别检验后的第二次年度检验"改为"期间检验"。

2.8.5.2改为：

"2.8.5.2 船龄在10年及以上的液化气体运输船，如其所运载的货物未列入《国际散装运输液化气体船舶结构和设备规则》第19章范围内时，在货舱区域内，选择二个与船体构成整体的处所，可包括双层底舱(如设有时)作内部检查。"

第三章 货物冷藏装置的入级和检验

第三节　入级检验

3.3.2.3 中“第四节”改为“第六节”。

第四节　保持货物冷藏装置级的定期检验

3.4.2.2 中“年度检验”后加“的间隔期为 12 个月并”。

第六节　特别检验

3.6.3.2 条的最后增加如下：

“如不可能拆出盘管，则可就地进行检查和压力试验。”

3.6.3.5 中“应按本条(3)规定”改为“应按 3.6.3.4 规定”。

第二篇　船　　体

第二章　船体结构

第二节总纵强度全节修改如下：

第二节　总 纵 强 度

2.2.1　船体弯曲强度

2.2.1.1　船中剖面模数应符合下述规定：

(1)对船长等于或大于 60m 的船舶，船中剖面在甲板和龙骨处的模数 Wo 应不小于按下式计算所得之值：

$$Wo = KL^2B(C_b + 0.7) \qquad \text{cm}^3$$

式中：　K ——系数，取按下列各式计算所得之值：

$K = 10.75 - (\dfrac{300 - L}{100})^{3/2}$，　　当 $90 \leqslant L \leqslant 300m$ 时；

$K = 0.0412L + 4$，　当 $L < 90m$ 时；

C_b ——船舶在设计夏季载重线下的方形系数，但应不小于 0.60；

L ——船长，m；

B ——船宽，m。

对沿海水域航行的船舶，其 Wo 可降低 10%；对遮蔽水域航行的船舶，其 Wo 可降低 15%。

计入船中剖面模数 Wo 的纵向连续构件尺寸应在船中 $0.4L$ 区域内保持不变。但在特殊情况下，考虑到船舶种类、船型和装载条件，且不降低船舶的装载适应性，纵向连续构件尺寸可向船中 $0.4L$ 区域的两端逐渐减小。

(2)对船长等于或大于 90m 的船舶，船中 $0.4L$ 区域内的各横剖面在甲板和龙骨处的剖面模数 W 应不小于按下式计算所得之值：

$$W = \frac{|M_S + M_W|}{(\sigma_C)} \cdot 10^3 \qquad \text{cm}^3$$

式中：　M_S ——设计静水弯矩，kN·m；按本节 2.2.2 计算；

M_W ——波浪弯矩，kN·m；按本节 2.2.3 计算；

(σ_C) ——合成许用应力，N/mm^2；按本节 2.2.4 规定。

在任何情况下，船中剖面模数必须满足本条(1)的要求。

2.2.1.2　船中剖面对其水平中和轴的惯性矩 I 应不小于按下式计算所得之值：

$$I = 3WoL \quad \text{cm}^4$$

式中：Wo ——按本节 2.2.1.1(1)计算所得剖面模数，cm^3；

L ——船长，m。

2.2.1.3　本节规定仅适用于具有一般航速的船舶。对于高速船舶、具有甲板大开口的船舶、具有大外飘的船舶、装载特殊货物的船舶或非常规船型的船舶则须特别考虑。

2.2.1.4　局部构件尺寸的折减系数以及许用静水弯矩的计算，应符合下述规定：

(1)对船长等于或大于 90m 的船舶，当其甲板处和龙骨处的中剖面模数大于本节 2.2.1.1 所要求的中剖面模数时，可取适宜的折减系数 F_d 和 F_b，以减少局部构件的尺寸，但必须满足以下条件：

$$F_d \geqslant \frac{KW}{W_d}$$

$$F_b \geqslant \frac{KW}{W_b}$$

$$0.67 \leqslant F_d \leqslant 1$$

$$0.67 \leqslant F_b \leqslant 1$$

式中：W_d ——修正后甲板处的中剖面模数，cm^3；

W_b ——修正后龙骨处的中剖面模数，cm^3；

K ——材料换算系数，见本篇 1.6.1.4；

W ——本节 2.2.1.1 所要求的中剖面模数。

(2)许用静水弯矩 $\overline{M_s}(+)$ 和 $\overline{M_s}(-)$ 应按下列公式计算：

$$\overline{M_s}(+) = \overline{M} - M_W(+) \quad \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$\overline{M_s}(-) = -\overline{M} - N_W(-) \quad \text{kN} \cdot \text{m}$$

式中：M_W ——波浪弯矩，见本节 2.2.3；

$\overline{M}$ —— 许用合成弯矩，kN·m；按下列两式计算，取较小者；

$$\overline{M} = \frac{F_d(\sigma_C)W_d}{K} \cdot 10^{-3} \quad \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$\overline{M} = \frac{F_b(\sigma_C)W_b}{K} \cdot 10^{-3} \quad \text{kN} \cdot \text{m}$$

其中：F_d、F_b、(σ_c)、W_d、W_b 及 K ——同本条(1)。

(3)对船长小于 90m 且大于等于 60m 的船舶，当 F_d 及 F_s 取小于 1 时，需满足本条(1)的要求。

(4)对船长小于 60m 的船舶，F_d 和 F_s 均取为 1。

2.2.2 设计静水弯矩和设计静水切力

2.2.2.1 应以下述工况计算沿船长各横剖面的静水弯矩和静水切力：

满载： 出港、到港；

压载： 出港、到港；

对装载手册中所规定的各种工况也应计算。

2.2.2.2 在计算静水弯矩和静水切力时，向下的载荷取为正值，向上的载荷取为负值，沿船长 L 从尾端向船首积分。静水弯矩 M_s 和静水切力 F_s 的符号(正负)规定见图 2.2.2.2。

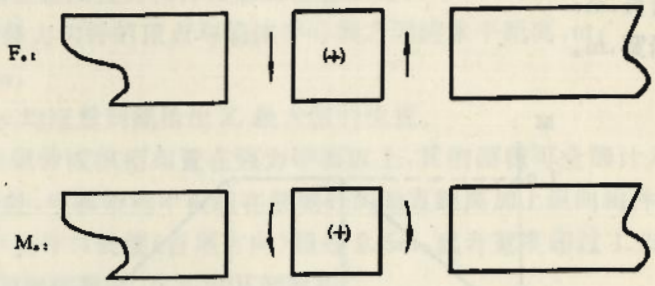


图 2.2.2.2

2.2.2.3 通常基于出港和到港情况，应考虑燃料(油、煤)、淡水和贮藏品等对下列工况沿船长计算各横剖面的静水弯矩 M_s 和静水切力 F_s：

(1)一般干货船、集装箱船、滚装船和冷藏货船、散装货船、矿砂船：

①最大吃水时的均匀装载工况；

②压载工况；

③特殊装载工况，如小于最大吃水时的集装箱装载或轻载，空舱或非均匀货物，装甲板货工况等(如适用时)。

(2)油船：

①均匀装载工况(不包括固体压载舱和清洁压载舱)和压载或部分装载工况；

②任何指定的非均匀装载工况；

③在航行中途明显不同于压载工况的与清舱或其他操作有关的工况。

(3)化学品船：

①计算工况与油船所指定的工况相同；

②装载高密度或需隔离货品时的工况。

(4)液化气体船：

①对所有允许装载的货品的均匀装载工况；

②压载工况；

③一舱或多舱为空舱或部分装载，或同时装载几种密度明显不同的货物的工况。

(5)多用途船：计算工况与油船和货船所指定工况相同。

2.2.2.4　如果最大静水弯矩是在船中 0.4 L 区域以外，则对船体总纵强度的要求将作特殊考虑。

2.2.3　**波浪弯矩**

2.2.3.1　沿船长各横剖面的波浪弯矩应按下列各式计算：

$$M_W(+) = +190MKL^2BC_b \cdot 10^{-3} \quad \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$M_W(-) = -110MKL^2B(C_b + 0.7) \cdot 10^{-3} \quad \text{kN} \cdot \text{m}$$

式中：M ——弯矩分布系数，见图 2.2.3.1；

K ——系指，按本节 2.2.1.1(1)选取；

C_b ——同本节 2.2.1.1(1)；

L ——船长，m；

B ——船宽，m。

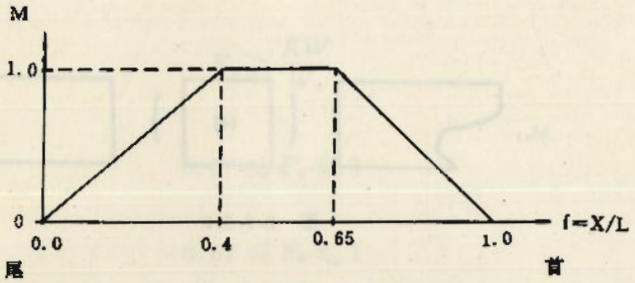


图　2.2.3.1

2.2.3.2　对在沿海水域航行的船舶，波浪弯矩 M_W 可降低 10%；对在遮蔽水域航行的船舶，波浪弯矩 M_W 可降低 15%。

2.2.4　**许用应力**

2.2.4.1　在按本节 2.2.1.1(2)计算 W 时，所用的合成许用应力 σ_c 应为 175N/mm²。

2.2.5　**船中剖面模数计算**

2.2.5.1　将船中剖面对其中和轴的惯性矩除以中和轴到舷侧处的强力甲板边线的垂直距离就得出甲板处的船中剖面模数 M_d；除以从中和轴到平板龙骨上表面(即基线)的垂直距离就得出船底处的船中剖面模数 M_b。

2.2.5.2　强力甲板及其以下所有在船中部 0.4 L 区域内连续的纵向构件的剖面积均可计入船中剖面模数。

强力甲板以上可计入舷顶列板伸出强力甲板的部分和连续的舷边角钢的剖面积。强力甲板以上的连续凸形甲板和连续纵向舱口围板(多个并列舱口的内侧舱口围板除外)当由纵舱壁或高腹板桁材作有效支持时，也可将其剖面积计入船中剖面模数。

2.2.5.3　在有多个并列舱口时，其连续内侧，舱口围板及其以下的支持结构的有效剖面积，应根据其支持条件用直接计算法予以确定。在无详细计算时，可运用下列规定：

(1)支持内侧连续舱口围板的甲板下连续纵桁，应取 50%的剖面积计入船中剖面模数。如甲板下连续纵桁直接与纵舱壁联结时，可将其 100%的剖面积计入船中剖面模数。

如甲板下连续纵桁为箱形结构或非箱形结构而有适当支持与船底相联结的可允许80%的剖面积计入船中剖面模数。

上述纵桁的长细比均不应大于60。

(2)连续的内侧舱口围板的计算剖面积的百分比，可与其下面所支持的甲板下连续纵桁所取的百分比相同。

2.2.5.4 对于2.2.5.2和2.2.5.3的情况，在计算船中剖面模数时所用的计算点到中和轴之间的垂直力臂Z_i应按下式计算。Z_i的计算值应大于中和轴至型甲板线在舷侧处的垂直距离。

$$Z_i = Z_c(0.9 + 0.2\frac{y}{B}) \qquad \text{m}$$

式中：Z_c——中和轴至连续强力构件顶点的垂直距离，m；

y——为连续强力构件的顶点与船体中心线之间的水平距离，m；

B——船宽，m。

在计算中，Z_c和y均应量到能给出Z_i最大值的位置。

2.2.5.5 如甲板纵骨或纵桁布置在强力甲板以上，其剖面积可全部计入船中剖面模数。力臂Z_i为在船中剖面处，中和轴到甲板线在舷侧处的垂直距离加上纵向构件的高度。

2.2.5.6 如果甲板开口长度(首尾方向)超过2.5m，或者宽度超过1.2m或0.04Bm(取其小者)，在计算船中剖面模数时，应扣除其剖面积。

2.2.5.7 比本节2.2.5.6规定小的甲板小开口(包括人孔在内)，如其宽度或阴影区宽度(见图2.2.5.7)在一个横剖面上的总和b_c使甲板或船底处船中剖面模数的减小不大于3%，或b_c符合下式要求时，则在计算船中剖面模数时，不必扣除其剖面积：

$$b_c \leqslant 0.06(B - \Sigma b_{ai})$$

式中：B——计算剖面处的船宽，m；

Σ^{b}_{ai}——计算剖面处按本节2.2.5.6规定应扣除的开口宽度的总和，m；i=1，2，3……。

2.2.5.8 若纵骨或纵桁的开孔(如减轻孔、流水孔、焊缝处的单个扇形孔)高度不超过腹板高度的25%(但对扇形孔深度最大不超过75mm)时，则在计算船中剖面模数时不必扣除其面积。

在y—y剖面处小开口宽度总和$b_c = b_1 + b_2 + b_3$

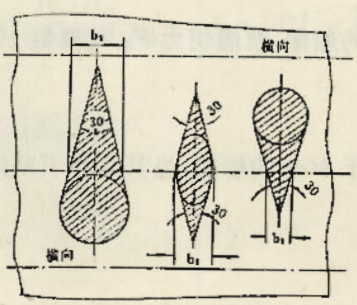


图 2.2.5.7

2.2.6 **波浪切力**

2.2.6.1 沿船长各横剖面的波浪切力应按下列各式计算：

$$F_W(+) = +30F_1KLB(C_b+0.7)\cdot 10^{-2} \quad \text{kN}$$

$$F_W(-) = -30F_2KLB(C_b+0.7)\cdot 10^{-2} \quad \text{kN}$$

式中：F_1 和 F_2 ——切力分布系数，见图 2.2.6.1(1)和 2.2.6.1(2)；

K ——系数，按本节 2.2.1.1(1)选取；

C_b ——同本节 2.2.1.1(1)；

L ——船长，m；

B ——船宽，m。

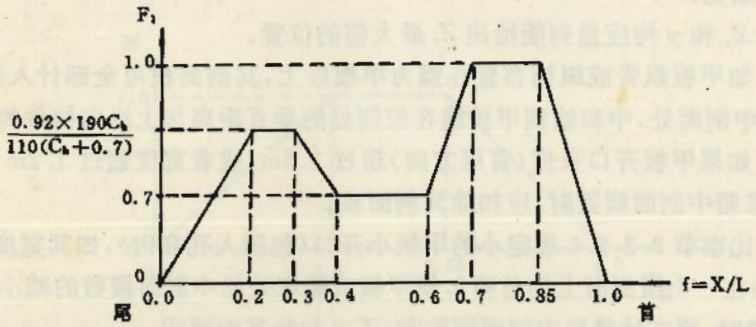


图 2.2.6.1(1)

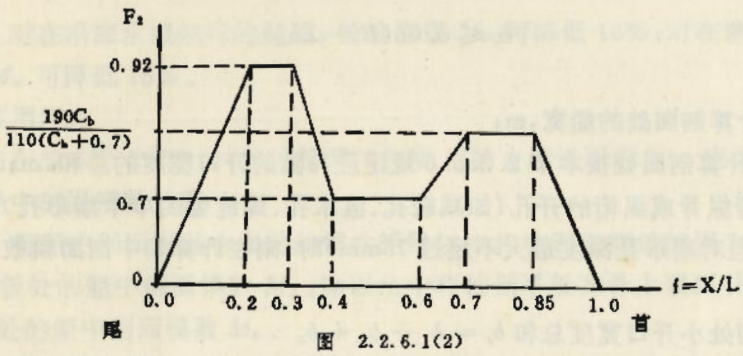


图 2.2.6.1(2)

2.2.6.2 对沿海水域航行的船舶，波浪切力 F_W 可降低 10%；对遮蔽水域航行的船舶，波浪切力 F_W 可降低 15%。

2.2.7 **船体剪切强度**

2.2.7.1 对船长等于或大于 90m 的船舶，当其符合下列四个条件中的一个或几个时，尚须校核船体剪切强度：

(1)任何非均质装载；

(2)空舱满舱间隔装载；

(3)具有两道纵舱壁；

(4)对具有超过两道纵舱壁的船舶，应采用直接计算法确定其剪切强度。

2.2.7.2 在按本节 2.2.7.3 和 2.2.7.4 计算许用静水切力或采用直接计算法设计时，舷侧外板上和纵舱壁上的合成许用切应力"$[\tau_c]$应为 110/K。

沿船长各横剖面的设计静水切力 F_s 应满足下述条件：

$$F_s(+) \leqslant \overline{F_s}(+)$$

$$|F_s(-)| \leqslant |\overline{F_s}(-)|$$

式中： $\overline{F_s}$ ——许用静水切力，kN，见 2.2.7.3 或 2.2.7.4。

K ——材料系数，N/mm^2；见本篇 1.6.1.4。

2.2.7.3 当船体无有效纵舱壁时，许用静水切力应按下列公式计算：

$$\overline{F_s}(+) = \frac{(\tau_c)It_s}{0.5S} \cdot 10^{-2} - F_w(+) \quad kN$$

$$\overline{F_s}(-) = -\frac{(\tau_c)It_s}{0.5S} \cdot 10^{-2} - F_w(-) \quad kN$$

式中： F_w ——波浪切力，kN，见本节 2.2.6；

(τc) ——合成许用切应力，N/mm^2，见本节 2.2.7.2；

S ——计算剖面中和轴以上有效纵向构件的剖面积对水平中和轴的静矩，cm^3；

I ——计算剖面对水平中和轴的剖面惯性矩，cm^4；

t_s ——中和轴处舷侧外板厚度，mm。

2.2.7.4 当设置两道有效纵舱壁且横向载荷均匀时，许用静水切力应按下列公式计算：

$$\overline{F_s}(+) = \frac{(\tau_c)It_s}{(0.154 + 0.08A_s/A_L) \cdot S} \cdot 10^{-2} - F_w(+) \quad kN$$

$$\overline{F_s}(+) = \frac{(\tau_c)It_L}{(0.346 - 0.08A_s/A_L) \cdot S} \cdot 10^{-2} - F_w(+) \quad kN$$

$\overline{F_s}(+)$取上述两式较小者；

$$\overline{F_s}(-) = -\frac{(\tau_c)It_s}{(0.154 + 0.08A_s/A_L) \cdot S} \cdot 10^{-2} - F_w(-) \quad kN$$

$$\overline{F_s}(-) = -\frac{(\tau_c)It_L}{(0.346 - 0.08A_s/A_L)\cdot S}\cdot 10^{-2} - F_w(-) \qquad \text{kN}$$

$|\overline{F_s}(-)|$取上述两式较小者。

式中：F_s、I、S、t_s及(τ_c)同本节2.2.7.3；

A_s——计算剖面的舷侧外板剖面积，cm^3；

A_L——计算剖面的纵舱壁剖面积，cm^3；

t_L——计算剖面的型深中点0.5D范围内纵舱壁板的最小厚度，mm。

2.2.8 **装载手册和装载仪**

2.2.8.1 船舶竣工后，设计部门应及时编制该船的装载手册，并送本社审批。

2.2.8.2 装载手册的内容应包括：

(1)沿船长的许用静水弯矩和剪力曲线；

(2)各种装载情况下的静水弯矩和剪力的计算值，必要时还应考虑对扭转载荷的限制；

(3)部分结构(如舱口盖、甲板和双层底等)所允许的局部载荷。

2.2.8.3 船舶的装载应符合装载手册的规定，以避免在船体结构中产生不允许有的过高应力。

2.2.8.4 编制装载手册时必须使用用户能够理解的语言，一般应备有英语译文。

2.2.8.5 建议对下列类型的船舶设置装载仪：

(1)具有甲板大开口的船舶；

(2)可能装非均质货物即其货物或压载可能是不均匀分布的船舶，但船长小于120m且设计时已计及其货物或压载不均匀分布的此类船舶可以除外；

(3)化学品船和气体运输船，但船长小于65m且设计时已计及其货物或压载不均匀分布的此类船舶可以除外。

2.2.8.6 对在沿海水域和遮蔽水域航行的船舶，可不设置装载仪。

2.2.8.7 可以采用模拟量型式或数字显示型的装载仪，但对于2.2.8.5(1)和(2)所述的船舶，应设置数字显示型装载仪。不得采用单点式装载仪。所采用的装载仪应经本社认可。

2.2.8.8 借助装载仪应能容易并迅速地确认所指定的读出点处在各种装载和压载情况下的静水弯矩和切力，如适用时还应包括静水扭转载荷及侧向载荷，且应表明所确认值是否超过所规定的许用值。

2.2.8.6 应提供装载仪和操作手册，编制操作手册和装载仪的输出格式必须使用用户能够理解的语言，一般应备有英语译文。应将操作手册送交本社认可。