2013
钢质船舶入级与建造规范
第9篇 附加设备

规范

2013
钢质船舶入级与建造指南
第9篇 附加设备

指南

该中文版规范及指南系为了有助于中国有关钢质船舶企业建造技术人员的了解，并将其作为参考资料而编写及分发的韩国船级社的钢质船舶入级及建造规范以及建造指南，钢质船舶入级及建造规范的正确适用应以每年都刊发的钢质船舶入级及建造规范的韩国语及英文最新版作为标准。

KOREAN REGISTER

2013

钢质船舶入级与建造规范

第 9 篇

附 加 设 备

RA-09-C

韩 国 船 级 社

目　　录

第 1 章　冷藏设备 …… 1
第 1 节　总则 …… 1
第 2 节　检验 …… 2
第 3 节　冷冻装置 …… 6
第 4 节　关于氨冷冻装置的特别规定 …… 9
第 5 节　冷藏仓 …… 13
第 6 节　测试 …… 15
第 7 节　装货检验 …… 16

第 2 章 装 卸 设备 …… 17
第 1 节　总则 …… 17
第 2 节　检验 …… 20
第 3 节　悬臂起重机装置 …… 27
第 4 节　吊架起重机 …… 40
第 5 节　货物附属装置 …… 48
第 6 节　传送装置 …… 52
第 7 节　机械装置，电子设备 和 控制工程系统 …… 54
第 8 节　货物提升装置和货物舷梯 …… 56
第 9 节　证书，标记和文档 …… 59

第 3 章　自动遥控装置系统 …… 63
第 1 节　总则 …… 63
第 2 节　自动遥控装置系统的检验 …… 65
第 3 节　对主推进器和基本辅助机械的中央监控系统 …… 69
第 4 节　机舱的无人值班操作系统 …… 91
第 5 节　自动化设备 …… 93

第 4 章　动态定位系统 …… 97
第 1 节　总则 …… 97
第 2 节　动态定位系统的条件 …… 99
第 3 节　测试和检验 …… 102

第 5 章　航海船桥系统 …… 105
第 1 节　总则 …… 105
第 2 节　航海船桥系统的检验 …… 106
第 3 节　船桥布局和工作环境 …… 110
第 4 节　航海设备 …… 112
第 5 节　事故预防系统 …… 114
第 6 节　船桥作业援助系统 …… 115

第 6 章 船体监控系统 …… 119
第 1 节　总则 …… 119
第 2 节　监控系统的条件 …… 120
第 3 节　资料批准，设置与设置检验 …… 122
第 4 节　定期性检验 …… 123

第 7 章 潜水设备 …… 125
第 1 节 船级入级 …… 125
第 2 节 制造中入级检查 …… 125
第 3 节 制造后入级检查 …… 126
第 4 节 检查的种类 …… 126
第 5 节 检查的实施 …… 127
第 6 节 一般事项 …… 128
第 7 节 减压居住居室，潜水钟罩及气体储藏汽缸 …… 138
第 8 节 排管，阀门，附件，软管以及救生绳 …… 145
第 9 节 压缩机 …… 148
第 10节 救生装置 …… 149
第 11节 自动化，通信及位置确认装置 …… 154
第 12节 电气设备 …… 156
第 13节 防火及灭火 …… 160
第 14节 操作，移动以及结合装置 …… 162
第 15节 高压逃离装置 …… 163
第 16节 维持位置设备 …… 164

第 1 章 冷藏设备

第 1 节 总则

101. 通则

1. 应用

(1) 本规范适用于船舶货物冷藏设备(在下文中提到的**冷藏设备**) 的测量及结构, 这些船舶是根据第1篇第1章的规定已经注册的或将要注册的, 将要注册的船舶计划依照**第1篇第1章第2节**的规定预计要被指派并注册类别符号。

(2) 对于上述(1)中所指定的冷藏设备内部的冷冻装置, 本规范适用于把以下制冷剂作为主要制冷剂的冷冻装置。使用不同于如下所示的主要制冷剂的冷冻机械的测量和结构本船级社认为是适当的。

R 22 : $CHClF_2$
R 134a : CH_2FCF_3
R 404A : R 125/R 143a/R 134a (44/52/4 wt%)
$CHF_2CF_3/CH_3CF_3/CH_2FCF_3$
R 407C : R 32/R 125/R 134a(23/25/52 wt%)
$CH_2F_2/CHF_2CF_3/CH_2FCF_3$
R 410A : R 32/R 125 (50/50 wt%) CH_2F_2/CHF_2CF_3
R 507A : R 125/R 143a(50/50 wt%) CHF_2CF_3/CH_3CF_3
R 717 : NH_3

(3) 对于航线受限制或者小容量的制冷设备, 在本船级社认为是可以接受的情况下, 在规则中一些要求可以进行适当的修改。

(4) 按照船东或其代表的申请, 测量员将依据第 7 节的规定在装载港对已经注册的冷冻设备进行测量, 测量员测量合格后发给载荷装载港检验证明书。

(5) 关于申请的材料, 设备, 安装以及施工除了本章规定的事节外, 必须要遵循江船规范的相关规定。

2. **特殊的设备**, 由于特殊的原因造成不能直接适用本章规定的冷藏设备的检验与结构, 本船级社将适当的予以认定。

3. **等效**。如果不符合本规范规定的冷藏设备被本船级社认定为等效于规范中指定的冷藏设备, 那么这样的冷藏设备是可以接受的。

102. 定义

以下1至5项是出现在本规范中的术语定义, 除非在别处另有说明。

1. **冷藏设备是指冷冻装置**,冷藏室的隔热装置和与冷藏室相关的其它装置。
2. **冷冻装置是指**组成制冷周期的系列制冷设备, 包括压缩机、冷凝器、接收器、蒸发器、冷却器、管道系统和配套装置, 制冷泵和压缩机的驱动电机, 自动控制器和电气设备等。
3. **制冷设备**是通常指在冷冻装置中例如像那些为了操作冷藏周期所需要的压缩机, 马达、冷凝器、蒸发器、泵等机器。
4. **盐水**是指一种次要制冷剂的一般用语, 次要制冷剂是被主要制冷剂所冷却并且作为热媒去冷却货物的。
5. **设计压力**是指最高的设计压力,只是,设计压力不能小于**表9.1.1**所给定的数值。

表 9.1.1 最低设计压力

制冷剂的种类	高压侧 (MPa)(1)	低压侧 (MPa)(2)
R 22	1.9	1.5
R 134a	1.4	1.1
R 404A	2.5	2.0
R 407C	2.4	1.9
R 410A	3.3	2.6
R 507A	2.5	2.0
R 717	2.3	1.8

(备注)
(1) 高压侧 : 从压缩机出口侧到膨胀阀的压力部分
(2) 低压侧 : 从膨胀阀到压缩机气门的压力部分。如果引入一个多级压缩系统，那么高压侧包括从低级的出料侧到高级吸引侧。

第 2 节 检验

201. 通则

1. 检验的种类：检验的种类如下：

(1) 为了入级的检验(以下称为入级检验.)
(A) 建造中入级检验
(B) 建造后入级检验
(2) 维护入级的检验
(A) 年度检验
(B) 特别检验
(C) 临时检验

2. 入级检验与维护入级检验的间隔

(1) 入级检验
(A) 建造中入级检验
对于将要建造并要向本船级社注册的冷藏设备，在建造过程中其结构，材料，船材尺寸和船体制作等要求接受入级检验。在后期的工作中验船师必须到场。然而我们可以根据设备，技术性能以及质量控制的实际状态修改规定。
(a) 当关于材料，在第二篇所规定的测试与301的3节（4）号，502的1行（1）号，以及，502的5节的认定下执行所需测试时。
(b) 当指定的测试6被执行的时候
(c) 当认为需要其他测量员的时候
(B) 制造后注册检验
前面（A）以外的要求注册的冷藏设备的情况下需要接受本船级社的制造后注册检验。
(2) 维护注册的检验
已经注册的冷藏设备，为了维护注册的检验，根据其类型应该在下面的时期内接受检验。
(A) 年度检验：按照 1篇 2章 201.规定的时期执行。
(B) 定期检验：按照 1篇 2章 401.规定的时期执行。

(C) 临时检验是指注册的冷藏设备,除了定期检验和年度检验的时期以外，以下（a），(b），(c)的情况发生时将执行。
(a) 当设备的主要部分受到损伤，修理或更新时将执行。
(b) 当修改或者变更设备时将执行。
(c) 当由于其它不同于上述的原因需要检验时将执行。
(D) 连续检验
(a) 根据船东申请，在得到我们批准的情况下，定期检验时,对于要执行检验的装置和机器,我们以适当肯定的方式每年实施一定比率的检验，并将在5年内完成所有检验。
(b) 按照上叙要求进行的检验称为连续检验

3.检验的准备等

(1) 申请检验者根据即将受检的种类与本章内规定需要的及检验员要求的检验节目,为检验的顺利进行作好充分的准备。这种准备是指必要的范围内给检验提供方便安全地接近设备，所需装置，证书，维修记录和查验记录等的准备和机器等的开放，障碍物的排除和包括清扫。并且，检验使用的检验仪器，计量仪器和测试仪器各个可以识别，根据本船级社所认定为适当的标准应该是得到校准的。只是，对于简单的计量机器（尺子，卷尺，测微计等）和船舶的机器上所具备的仪器（压力表，温度表，转数表等）与其它计量机器的比较等根据适当的方法，在精密度可以得到确定的情况下，可以省略校准。
(2) 申请检验者在检验过程中应安排一个熟知用来检验准备工作检验事节的监督员，并按检验员的需求提供协助。
(3) 检验时所需材料不足或者入会人不在，以及在有危险性的情况下检验员根据判断可以终止检验。
(4) 检验结果需要维修的情况下，检验员会通报给受检者。维修过后应该得到检验员的确认。

202. 注册检验

1.建造中注册检验

(1) 冷藏设备的建造中注册检验。对于结构，材料，尺数与工程进行详细检验，确认是否和各条规定相符。
(2) 要接受建造中注册检验的冷藏设备，在工程着手前应递交以下图纸与资料各三份。
(A) 冷藏设备说明书(包括机器的要目)。
(B) 冷冻机器设置划分的总体布局（包括详细的有关划分的换气设备）
(C) 各种类型的压缩机的装配剖面图
(D) 接受主要制冷剂的压力的压力容器详图。
(E) 主要制冷剂，盐水与制冷水管线路图（填写使用材料，管径，管厚的）
(F) 冷藏仓的布局，装备图(空气循环与包括详细的通风管道)。
(G) 冷藏系统的电路系统与电机布局图
(H) 冷藏仓的隔热层的线路管详图
(I) 冷藏仓的防热材的种类，尺寸和设置方法图
(J) 冷藏仓和空气冷却器设置划分的排水设备图与除霜设备图。
(K) 冷藏仓和空气冷却器的温度计，以及传感器的布局，制造者和类型。
(L) 自动化控制示意图

2.制造后检验注册

(1) 通则

制造后注册检验，关于与定期检验同等结构的制冷设备，材料，工事和现象。应进行检验确认其有效性。

(2) 测试

(A) 制造后注册检验，应进行关于与定期检验同等结构的驾驶测试等各种测试。

(B) 冷藏设备的状态，应考虑驾驶时间等。检验员认为有必要时，可提出增加测试与检验的节目。

(3) 提交图纸和材料

关于要求接受制造后注册检验的冷藏设备，依照202的1行 (2)号的规定，应提交图纸和材料。

203. 为维护注册检验

1.年度检验

年度检验，一般依照以下各号规定进行检验。对船东方自发性作好开放，为详细的检验作好准备也可以进行检验。检验员根据检验与调查的结果，认为有必要的情况下可以要求开放检验。

(1) 作为对冷冻装置的检验，航行日志应记录航行期间的设备运转情况

(2) 检验冷藏仓的防热材料的覆盖情况和固定情况，以及检验防热材料的吸湿和是否恶化。

(3) 检验空气循环管和舱口盖及其装置，冷藏仓内的出入门及其关闭装置，冷藏仓的换气装置及其关闭装置的现状。其中对贯通甲板的贯通部状况进行特别注意检验。

(4) 检验底边板，舱底井，过滤器，单向阀与水封陷阱，甲板排水孔管子与测心管的状态。以及，检验冷藏仓的排水管，空气冷却器的除霜设备和铺管状况。

(5) 检验空气冷却器的冷却线圈，冷藏仓内的冷却的栅格（包括盐水）的状况是否良好。

(6) 检验冷凝器、接收器、蒸发器、分离器、烘干机、过滤器和其他压力容器的同体，及其管道结合部和外部铺管的可能大限度。

(7) 检验压力容器的表面，管道结合部，管道等施工的防热材吸湿与热火的有无。

(8) 在冷藏仓和空气冷却器中用来测量抽气泵和空气冷却器的出气侧的温度的随意选择的温度计的精密度需要进行校核。但是，检验员可以任意接受来自其信任人员所给出的校核记录。

(9) 检验压缩机，冷凝器冷却水泵，主要制冷剂泵浦与空气循环排风扇及其驱动器的现象。

(10)检验员检验所指定的冷凝器的水末端盖子需要通过观察孔或其他开口方法来检验其表面的腐蚀情况。

(11)进行压缩机，泵浦，排风扇的电动机，以及关于控制器和铺线情况的检验。测量绝缘电阻，确认大地绝缘电阻在1MΩ以上。只是在保持适当的计量纪录并且检验员认定无障碍的情况下，本测试可以省略。

(12)对于自动控制装置，安全装置以及警报装置，在检验员认为有必要认定时确认其自动状态。

2. 定期检验

在定期检验中附加从203的1节（1）号开始到(8)号的规定，对下面各号中所规定的事节进行检验。

(1) 开放压缩机与润滑油装置，并进行检，只是，螺旋形或者本船级社认定型号的压缩机，如果其自动状态无异常，可按照本船级社认定的适当开放间隔时间，进行开放。

(2) 开放冷凝器冷却水泵，主要制冷剂泵浦，盐水泵进行检验。

(3) 冷藏仓不分内外，要留意防热制冷剂管，特别要留意现场焊接衔接部。取出所需范围的防热材检验管的状况。

(4) 确认调整释放阀的释放压力。

(5) 确认自动装置，安全装置以及警报装置的自动状况。

(6) 检验各个冷藏仓的防热材。只是，为了解防热材的状态，在需要认定的防热材上做出测试口进行检验。本测试在检验结束后应进行精细的恢复。

(7) 对于盐水管，设计压力的1.5倍，或0.4 MPa中压力高的一方，进行压力测试。

(8) 压力容器类的开放检验与压力测试须按以下进行。

(A) 取出线圈在套管壳式气体冷凝器的制冷线圈进行检验，对高压方设计压力的1.5倍的压力进行压力测试。只是，在取出线圈非常困难的情况下或者无法拿出的情况下采用通过检验口来进行检验。

(B) 取出线圈在套管壳式蒸发机的制冷线进行检验，对低压方设计压力的1.5倍的压力进行压力测试。只是，在取出线圈非常困难的情况下，或者无法拿出的情况下，采用通过检验口来进行检验。

(C) 主制冷剂在壳上的管壳式冷凝器和蒸发器的水末端盖子被除去，而且其管板，管的末端和内部末端盖子需要进行检验，然后以高压侧的设计压力对壳进行压力测试。

(D) 盐水在壳上的管壳式蒸发器的主制冷剂末端盖子被除去，而且其管板，管的末端和内部末端盖子需要进行检验，要以设计压力的1.5倍或者0.4 MPa中的较大值对壳进行压力测试。在修整末端盖子以后，对于主要制冷剂利用低压方的设计压力进行压力测试。

(E) 接收器利用设计压力进行压力测试。只是，利用*R 22, R 134a, R 404A, R 407C, R 410A* 或者*R 507A*作为制冷剂的，或者利用超声波检测或其他有效的非破坏性检验确认容器的内部无腐蚀，无不良缺陷时，本次压力测试可以省略。

(F) 对利用*R 22, R 134a, R 404A, R 407C, R 410A*或者*R 507A*作为制冷剂的压力容器类，包括容器无异常的情况下，在第一次的定期检验时可以省略从(A)到(E)中规定的压力测试。

(9) 检验电器机器和电缆的现状。或者，确认其大地绝缘电阻是否在1 MΩ以上。只是，在维持正确的记录并且检验员认为没有异常的情况下可以省略。

(10) 进行冷藏设备的操作测试。

3. 临时检验

在临时检验中，与201.2节（2）号(C)的情况相同，对于需要检验的节目进行检验与测试。确认是否达到检验员的要求。

第 3 节 冷冻装置

301. 通则

1. 一般要求

(1) 冷冻装置的设计应考虑其使用目的以及使用条件等。

(2) 冷冻装置的结构以及布局应该是容易保修，检验，修理或可以交换的。

(3) 对把*R 717*作为制冷剂使用的冷冻装置，除了遵循本节规定以外还应该适合4节的规定。

(4) 把*R 22，R 134a，R 404A，R 407C，R 410A* 或者 *R 507A*作为制冷剂的主要制冷剂管的种类，按照5篇6章101的4节所规定的作为3级管。

(5) *把R 22，R 134a，R 404A，R 407C，R 410A* 或者 *R 507A*作为制冷剂的压力容器的种类，遵循在102的5节中规定的设计压力以及5篇5章302的规定。

(6) 冷冻装置应该具备以下条件。

(A) 标准温度计 ：2个

(B) 比重计 ：1个(在盐水冷却的情况下)

(C) 制冷剂泄漏检测器 ：1个

2. 冷冻装置的能力与数目

(1) 冷冻装置，为了在需要时可以及时替换使用，应配备2组以上的冷冻机器。

(2) 冷冻装置的能力，冷冻机器的某一组机器即使处于停止状态，也应该有足够的能力维持冷藏仓内的温度。

3. 材料与焊接

(1) 冷冻装置使用的材料，根据制冷剂的种类，设计压力，最底使用温度等条件应该选择适当的材料。

(2) 主要制冷剂的管道，阀门和管部的配件所使用的材料，遵守301.1节(4)号和 402.1节(1)的规定。按照管道的分类应该遵守5篇6章102的规定。

(3)制冷剂的压力容器（冷凝器，接收器及其他压力容器）所使用的材料，遵守301.1节(5)号和402.1节(1)的规定。并且按照压力容器的分类应该遵守5篇5章303的规定。

(4) 使用材料的选择，下面列出的材料不可使用。

(A) 与氟利昂直接接触的部分，含有2%以上镁的铝合金。

(B) 经常与水接触的部分，纯度未满99.7 %的铝。(做过腐蚀与防护处理的材料例外)

(5) 铸铁阀门类的使用限制如表9.1.2。只是，即使是依照表9.1.2可以使用的情况下，在设计温度低于0 °C或者高于220 °C的情况下不许使用。在这种情况下，即使设计温度低于0 ℃ ，只要它们使用的下压至1/2.5的设计压力，这种阀最低可以在温度-50 ℃下使用 。

(6) 使用橡胶管，硬塑料管，软塑料管或铝合金等特殊材料的冷冻装置，考虑其使用的制冷剂或使用条件，其材料必须是获得本船级社批准的。

表 9.1.2 铸铁阀门类的使用限制

用 途	材 料	适 用
停止阀	*KS D 4301*的 *GC 100, GC 150, GC 200* 或同等材料	不允许使用。
	*KS D 4301*的 *GC 250, GC 300, GC 350* *KS D 4302* 或同等材料	1) 设计压力为 1.6 MPa 以下的可以使用。
释放阀	*KS D 4301, D 4302* 或同等材料	不允许使用。
自动控制阀	*KS D 4301*的 *GC 100, GC 150, GC 200* 或同等材料	不允许使用。
	*KS D 4301*的 *GC250, GC 300, GC 350* 或同等材料	1)设计压力为 1.6 MPa 以下的可以使用。 2)设计压力为1.6 MPa以上，但不高于2.6 MPa，提供公称直径不超过100mm，设计温度为150 ℃或以下的可以使用。
	KS D 4302 或同等材料	设计压力超过 3.2 MPa的不允许使用。

302. 冷冻装置的结构等

1. 制冷剂的压缩机

(1) 在压缩机里受到制冷剂压力的部分(往复式压缩机，包括曲轴箱)其设计要成足以承受的了高压的设计压力。只是，在与汽缸一体的曲轴箱上设置释放阀的情况下，释放阀的设计要足以承受的了设定压力。

(2) 压缩机的润滑是采用强制润滑方式的情况下，应该配备在润滑油的压力低于正常值时使压缩机能够自动停止的装置。

(3) 冷凝器的冷却水压力低于预定值的情况下，应配备使冷凝器自动停止的装置或者警报装置。

2. 驱动压缩机的电动机与传动装置

关于驱动压缩机的电动机与传动装置的结构等，要依照5篇的有关的规定。

3. 制冷剂压力容器

制冷剂压力容器(冷凝器，接收器，及其他压力容器)的设计， 结构及强度要依照5篇5章3节的304到316的规定。

4. 油分离器

压缩机的排放制冷剂气体处，应安装具有流失插件的油分离器。只是，与蒸发机在一体的个体等，在对于油回送问题采取适当措施的时候，可以不按此要求。

5. 过滤器

压缩机的吸入制冷剂气体处与制冷管的自动控制阀的入口处应该各自设置过滤器。只是，在油分离器有去除不纯物质的功能的情况下，可以不做考虑。

6. 干燥机

把*R 22, R 134a, R 407C, R 410A* 或者 *R 507A*作为制冷剂的管道里，应该安装干燥机。这个干燥机在发生故障的时候，为了使干燥机不停止的正常运转，应该安装可以替换或者交替使用的预备干燥机。然而，在与蒸发机一体的个体等中，在有考虑到替换个体的情况下，可以不做考虑。

7. 制冷剂泵

传送制冷剂的主要制冷剂泵与盐水泵，各自除了常用的还应该安装方便替换的预备泵。预备泵的容量应该是装备泵中最大容量以上的。

8. 凝缩机冷却水泵

(1) 凝缩机冷却水泵最少要有2台可以互相替换使用。在此时，1台虽然可以作为别的用途，但是即使正在作其它用途时，也应有足够的数量供应给凝缩机。

(2) 冷凝器的冷却水至少保持有两个海水吸入口可以吸入。这些吸入口尽可能把其分为左右两舷。

9. 管路装置

关于管道系统的设计，施工，强度，制造和舾装，要按照5篇6章102到107的规定。

10. 压力释放装置

(1) 制冷剂压缩机，(涡轮压缩机除外)应在压缩机与溢流方的停止阀之间安装高压切断装置与溢流阀门。从溢流阀排放出的气体必须释放到大气中，或者引入制冷系统的低压方面。

(2) 隔离冷凝器的制冷剂方面，接收器及含有液体制冷剂的部分，超过其设计压力，有压力上升危险的部分，应该安装释放阀或其它释放装置。

(3) 低压部使用的液体制冷剂容器（包括盐水冷却器和封闭型盐水槽）。应该利用停止阀在封闭的结构上安装释放阀或其它合适的压力释放装置。

(4) 有超过设计压力可能性的所有阀门，在管装置上须要安装释放阀门或其它压力释放装置。

(5) 在主要制冷剂的高压部设置的释放阀，把其释放出的气体向低压部引导的情况下，依照排压，应保持释放阀门正常持续运转。

(6) 释放阀或压力释放装置，在其释放出的气体排放到大气中的情况下，开口的位置应设在露天甲板的安全的地方。

(7) 压力释放装置必须防止超过设计压力的1.1倍压力。

11. 自动控制

关于制动控制依照6篇2章102。

12. 电器设备

(1) 为了给冷冻装置提供电力，电源装置必须由2组以上的发电装置来构成。

(2) 在前面(1)的电源装置中，即使提供电力的某一组发电装置停止了，剩下的发电装置也要有能力维持冷藏仓内的温度。

(3) 关于在冷冻装置上使用的发电设备的结构等，遵循6篇1章的相关规定。

303. 冷藏仓内的冷冻设备

1. 冷却网格管

各个冷藏仓的冷却盐水网格管或直接膨胀式冷却的网格分为2组以上进行铺管，各组必须可以切断。

2. 空气冷却机

空气冷却机其冷却线圈分成2组以上进行铺管，根据需要，各组必须设置为可以切断。只是，在装有两台空气冷却机的情况下，除外。

3. 空气循环风扇

冷藏仓内的空气循环风扇与电动机，必须设置为即使冷藏仓装载货物时，也容易修理或者替换。只是，在一台排风机即使停止了，也能维持冷藏仓内部温度的情况下，除外。

4. 温度自动调节装置

具备自动调节冷藏仓温度的装置时候，以免自动控制装置发生故障，必须另外安装手动控制阀与手动控制装置。只是，在具备2组以上的自动控制装置，并且随时都能替换使用的情况下，除外。

5. 成堆冷藏仓的冷藏舱内温度和制冷剂温度

冷藏舱内的温度和制冷剂的温度差，必须是最大的减少货物脱水及冷冻装置的结霜的。

6.盐水槽与盐水管的镀锌的禁止

盐水槽与盐水管的内部(盐水方面)禁止使用镀锌或锌颜料，只是，盐水槽采用密闭式并且安装了通风管，把其开口设置 在露天甲板的安全地点，在其开口端由耐腐蚀性的金属网构成的情况下，或者盐水槽是 开放形的设计划分，在安装了 充分的换气装置的情况下，不适用此节规定。

7.冷藏舱内制冷剂管的防腐

在冷藏舱内的主制冷剂或盐水的钢管的外表面或植入其内部的绝缘要通过镀锌，涂任何防腐蚀的防护漆或其他方法进行适当的保护。在通过螺丝或焊接连接的管道处，在压力测试后，对那些未镀锌或未涂防护漆的管道部分要在上面涂上一种有效的防腐蚀材料。

304. 其它装置

1.除霜装置

冷藏仓内的温度在0 °C以下的冷藏仓的冷却机，必须安装除霜装置。

2.冷藏仓的换气装置

有装载需要经常换气的货物计划的冷藏仓，必须安装换气装置。此时，在各个冷藏仓内设置进气口和排气管，相应的各个进气口和排气管内必须设置机密的关闭装置。或者，使各个进气口和排气管的位置保持距离，以免排出的气体再次被吸入。

3.水果类冷藏仓内的防止过冷装置

在周围的大气温度低于运送水果类的冷藏仓内的温度时，货物有受到影响的危险，要向这些海域行驶的船舶的冷藏仓内必须安装冷藏仓加热装置。

305. 冷冻机器的设置场所

冷冻机器的设置场所须具备有效的排水装置及换气装置，并且必须与邻近的冷藏仓用密实隔壁隔离起来。

第 4 节 关于氨冷冻装置的特别规定

401. 通则

1.一般条件

氨冷冻装置把 *R 717*作为主要冷却剂，必须是使用盐水的间接冷冻方式。

2.定义

在本节中，术语的定义除了在别的节里特别定义的，一般按照下列标准。

(1) **气体**是指使用制冷剂的氨气。

(2) **气体净化**是指在从凝缩机中排出不凝缩的气体。

(3) **储藏容器**是指储藏补充用气体的容器。

(4) **气体驱逐装置**是指迅速的把气体从计划内排出装置。其包括通风装置，气体吸收装置，水的筛选装置，气体吸收水箱等。

3.提交图纸和数据

需要提交的图纸和数据，除了在别的节中规定的以外，一般如下。

(1) 气体探测器的图纸

(2) 冷冻装置设置划分的机器图纸

402. 设计

1. 一般条件

(1) 在冷藏装置中使用的压力容器，按照5篇5章内规定第一种压力容器的要求，主要制冷剂管（以下简称为“制冷剂管”）的分类，按照5篇6章中规定的一级管要求。

(2) 冷冻装置为了即使不把气体放入大气中也可以进行修理或保养，必须安装充分容量的补助接收机。只是，在最大容量的接收机内部的制冷剂可以被其它接收机接收的情况下，补助接收机可以省略。

2. 材料

(1) 在与氨接触的地方不允许使用腐蚀性高的材料(铜，锌，镉，或它们的合金等)，和含水银的材料。

(2) 压力容器及管道装置上不允许使用镍钢。

(3) 制冷剂管道系统上不允许使用铸铁阀。

(4) 海水冷却冷凝器必须考虑到海水的腐蚀性进行选材。

403. 冷冻装置

1. 制冷剂压缩机

制冷剂压缩机在制冷剂管系统的高压方的压力非正常高的情况下，必须安装可以使压缩机自动停止的装置。或者在装置运转的时候，必须在设置地点和监视地点处安装可发出视听的警报装置。

2. 管道接头

制冷剂管路系统的管道接头要尽可能采用对接焊缝。

3. 压力释放装置

从压力释放装置中释放出的气体在引导至低压方的情况除外，压力释放装置需要吸收水。

4. 液位计

在经常与压力接触的地方使用玻璃制的液位计的情况下，参照下列要求。

(1)液位计使用的玻璃要采用平面型，其结构要是充分可以抵抗外部冲击的保护结构。

(2) 液位计的停止阀应是在玻璃破损时可以关闭液体流出的自动结构。

5. 空气净化

净化阀门，使放出的气体不直接流入大气，必须使其在水里得到吸收。

6. 凝缩机

凝缩机的冷却海水的排出管，必须把其铺设能单独的管道，不通过居住区直接引导至船外。

404. 区划设置

1. 结构与布局

(1) 冷冻装置和储藏容器的区划设置(以下称为区划设置)，为了不使泄漏的氨水流入别的区划，使用机密的隔壁和甲板组成的专用区划，区划设置要安装满足以下条件的门。

(A) 区划设置至少要安装2个以上相互分离的门，至少有一个在露天甲板上留出一处开口，在露天甲板上不可能留出开口的，至少有一个朝天开口。

(B) 对那些不通向露天甲板的通道门是具有高紧密的自动关闭式的门。

(C) 通道门要容易操作并且是向外开的。

(2) 区划设置不允许临近居住区域，病室及控制室。

(3) 到达冷冻装置室的通道必须满足以下条件。

(A) 通道在临近居住区域，病室及控制室的情况下，通道是要用机密的隔壁和甲板与其隔离的。

(B) 通道和居住通道隔离，是直接通过甲板的。

(4) 在不漏气防水壁的渗透处和那些从冷藏机器室来的电缆和管道所经过的甲板处必须是不漏气的结构。

(5) 划分设计中流出的液体氨以免泄漏到划分外，必须在比冷冻装置和储藏容器低的位置安装足够大的流失托盘。
(6) 划分设计的排水，为了使其不排放到其它隔间的开放形舱底水井或舱底必须采用独立系统。

405. 废气移除装置

1. 通则

冷冻装置区域应安装由通风装置，气体吸收装置，水过滤装置，和气体吸收水箱组成的废气移除装置，如此当冷冻装置区域发生气体泄漏事故时能够迅速的被排除。

2. 通风装置

(1) 区划设置为了一直保持换气，原则上必须设置满足以下条件机械式通风装置。
(A) 通风装置区划设置里至少有每小时进行30次的换气能力。
(B) 通风装置与其它通风装置分离出来，必须在区划设置外面运行。
(C) 排气出口必须设置在最近的空气吸入口或居住区域，业务区域以及控制场所等，从开口开始在水平方向10 m以上，从露天甲板开始的位置到垂直方向4m以上处。
(D) 以免气体滞留在区划设置和排气管中，吸气口应该设置在区划设置内的低处位置，排气口必须设置在高处位置。
(E) 排风机与排风机设置的排气管，根据从(a)到(c)的种类，其结构必须是不会发生火花的。
(a) 无论是叶轮或套管，或两者，都要使用非静电的非金属材料。
(b) 叶轮和套管使用非金属材料。
(c) 当叶轮和套管使用钢铁材料的时候，顶部空隙要大于在13 mm以上。但是，当铝或镁合金与钢铁材料的结合时，如果忽略顶部间隙的话可能产生火花，所以这种材料不能在制冷机械室中所使用。原则上驱动风扇的电动机必须是外置的。
(2) 通往区划设置的通道里必须单独安装换气装置。只是，按照(1)中规定的通风装置，在可以排气并且有管道连接的情况下，不需要特别安装换气设置。

3. 废气吸收装置

为保证区划装置里在发生瓦斯泄漏时可以迅速将其排除，在区划外部必须安装可以满足以下条件的气体吸收装置。
(1) 洗涤器
(A) 洗涤器的处理能力要达到把通往排气风机的瓦斯浓度降到25 ppm以下，并且，把最大容量接收器内的氨在30分钟内充分吸收掉。
(B) 区划装置的煤气浓度在超过300 ppm的情况下，洗涤器泵浦自动启动。
(2) 喷水雾装置
(A) 喷雾水量必须达到可以充分吸收泄漏瓦斯的量。
(B) 喷嘴必须是得到本船级社认证的，原则上要使它们的范围涵盖所有冷冻装置。
(C) 区划装置的煤气浓度在超过300 ppm的情况下，喷水雾装置泵浦自动启动。

4. 水冷壁系统

制冷机械室中的所有门，都应该在外部安装可以操作的水冷壁系统。

5. 气体吸收水箱

符合以下规定的气体吸收水箱必须安装在在比冷冻装置室低的地方，这样可以迅速回收泄漏的液体氨。

(1) 水箱至少具备可以完全回收一个冷冻装置中致冷器的水量。
(2) 为了使水箱一直维持满水状态，必须安装自动灌水装置。
(3) 从水箱里溢出来的通过稀释或者中和之间排到船外，排出管不得通过居住区。
(4) 收回在区划设置内部流失的液氨，以及，为防止从水箱逆向流动的气体，安装适当的流失陷阱。
(5) 水箱的通风管必须要连接到405. 2节的通风系统的排气管的。

406. 废气检测报警系统

1. 设置条件

(1) 冷冻装置室如下所述，必须安装废气检测报警系统。
  (A) 要满足下面以下条件，至少在各个冷冻装置上方安装一个废气检测报警系统。
    (a) 气体浓度高于 25 ppm时，自动开启警报系统。
    (b) 气体浓度高于300 ppm时，自动停止冷冻装置运转气体驱逐系统，自动开启警报系统。
  (B) 安装适当数量且在气体浓度达到4.5 %时,可以切断冷冻装置室的电气设备，并动运转警报装置的可燃性检测机。
  (C) 警报装置必须在冷冻装置室的外部和内部和监控地点产生一个靠近门的可以看见并能听到的警报。
  (D) 在靠近门的地方和在冷冻装置室的外部需要有一个可以人工操作的泄漏警报发射机。
(2) 在通往冷冻装置室的通道上必须设置满足以下条件的气体探测警报装置。
  (A) 废气探测报警装置，在气体浓度超过25ppm的情况下，自动启动警报装置。
  (B) 警报装置在冷冻装置室门附近和通道内安装可视听警报。
(3) 探测器要具有连续探测的能力并且是经过本船级社所认定的.

407. 电气设备

1. 通则

(1) 在发生泄漏事故时，运转的冷冻装置室内的电气设备，气体检测警报装置和应急灯，对于瓦斯应该是安全，防爆形的。
(2) 在406.1节(1)号(B)中所指的可燃气体探测器被激活的情况下，不同于上述(1)以外的冷冻装置室的电气设备可以通过安装在冷冻装置室外面的自动断路开关自动关闭。
(3) 作为冷冻装置室内的气体吸收系统安装了自动喷水灭火系统时，冷冻装置室内的各种电气机器必须是防水的。

408. 安全和防护装备

1. 通则

安全和防护装备原则性按照以下要求准备，在制冷剂泄漏的时候放在能够容易接近的区划设置外边保管。并且，储存地点应该标示出来使其容易识别。

(1) 防护服（安全帽，安全鞋，手套等） × 2
(2) 自携式呼吸器（能运作至少三十分钟） × 2
(3) 保护眼罩 × 2
(4) 洗眼剂 × 1
(5) 硼酸
(6) 紧急火种电灯 × 2
(7) 电气绝缘电阻 × 1

第 5 节 冷藏仓

501. 冷藏仓的建造

1. 冷藏仓壁所用的材料

冷藏仓的壁(顶棚,地面,侧壁)必须使用经过确认密封的材料来建造的。但是对于冷藏仓之间的分隔防水壁来说，其装载的货物不能对其他冷藏仓装载的货物造成污染或不利的影响，要用经过本船级社的承认的适当的材料来建造。

2. 冷藏仓开口关闭装置的密封性

诸如独立冷藏室绝缘封套的组成部分的装货口盖，通道门，仓底和人孔盖这类的的关闭装置需要做成密封。在装货口盖或塞子暴露在周围环境的地方，需要具备一个双重密封条。

3. 冷藏仓的钢架材料和焊接

对那些和主要船体结构件直接焊接在一起的结构件的材料和焊接应该特别注意，应该尽量避免焊接点的不连续性和缺陷。

4. 人孔的舱口栏板等

在人孔和舱底帽的箱顶绝缘应该具备一个可以防止渗流进入隔热部位的具有合适高度的液密舱口栏板。

5. 经过甲板和防水壁的通风管道的渗透

(1) 在干舷甲板下面的通风管道不能经过防撞舱壁. 经过水密舱壁的管道应该具备一个有效的关闭装置，该装置应该位于干舷甲板上一个在任何时候都易接近的位置。在操作处，应该有一个指示器用来显示管道是打开还是关闭状态。

(2) 经过防水壁和冷藏室甲板的冷藏管道不能和钢架直接接触. 要保持防水壁或甲板的密封性。在经过甲板板或水密舱壁的那些管道上，其密封管的包装和配套装置要同时具备防火性和密封性。

(3) 对那些经过冷藏室或其他室的通风设备，空气管道在它们经过的绝缘的尖锐部位要具备密封性，并且在冷藏室内要绝对的绝缘。

(4) 在冷藏室外面或经过冷藏室的空气管，声音管，船底吸水管和其他管道要绝对的绝缘，并要合理安排这些管道线路以防止管道内的液体冷冻。

6. 保温衬里等

保温衬里,舱底通水管和它们的覆盖物,冷藏室的装货口盖和通道门是由防蒸汽的材料或者是覆盖着防蒸汽材料建造的。

7. 船货压条(cargo batten)

船货压条是被布置在冷藏室内的所有立壁上，这样就可以具备足够的空气流通空间和防止货物接触到隔热层和冷却格栅。 但是，在采用保温衬里类型的时候，货物的储藏方法等是足够而且不需要板条的话，那么不需要船货压条。

8. 格栅

冷藏室的底部需要具备合适的并具有足够强度的格栅，这样就使货物和底部之间具有足够的空间使空气自由流通并防止货物装卸的时候对地板隔热层造成机械伤害。但是，如果地板的保温衬里满足上述规定或者货物被适当的货盘支撑的话，那么不需要格栅。

502. 隔热和隔热材料

1. 隔热材料

(1) 经过本船级社认定或接受的隔热材料才可以采用.

(2) 如果采用厚板形成的隔热层，它应该具备适当的强度，在用粘合剂来连接厚板的地方，它应该是无味的并不能吸收任何来自货物的气味。

2. 防护层

(1) 需要隔热的钢架在隔热前需要对其进行彻底的清理并涂上防腐混合物。

(2) 所有支撑或保护隔热材料的钢质螺钉，螺母和其他固定装置，铰链，遮盖物等必须用适当的方法进行镀锌或防腐蚀保护。

3.隔热

(1) 要依据已经认定的规范和计划来确定所有表面的隔热层厚度和支撑方法，隔热层要被牢固地固定以防松动.在厚板的隔热处，铰链要紧密地连接在一起并错列布置以便在厚板之间有一个间隙。在隔热层与结构件之间所存在的不可避免的裂缝要用合适的隔热材料进行填充。

(2) 对那些延伸到冷藏室的结构件的在冷藏室内的足够长度上要进行有效的隔热用来防止热量侵入冷藏室，而且要在热量侵入的地方要对结构件进行冷却。

4.隔热层的移除

(1) 在容易进入舱底帽地方，舱底通道，油罐人孔盖子的隔热要求为塞子样式并可移动的。

(2) 在船底吸水管道通道，空气和声音管道，和其他管线的隔热要求是可移动到必要的范围以便进行检验。

5.油罐镀层的隔热

在隔热安装之前，在冷藏室墙壁的储油槽的顶部和防水壁上，在隔热层和油罐板之间要具备足够宽度的空气空间，或者油罐板表面要用经过本船级社认定的防油和油密混合物所覆盖。在油罐板和隔热层之间的空气空间的地方，可以确保油漏自然留入到槽路和舱底，而且，通风管道具备这样的空气空间将导致开放的空气，金属线网隔层的腐蚀有着合适的出口。

503. 温度测量装置

1.温度测量装置和传感器的数目及布局

(1) 在每个冷藏室中要具备2套温度计. 对每个冷藏室的每套温度计至少要有2个传感器来连接。

(2) 除非另有规定，根据冷藏室的体积，每个冷藏室至少具备以下数目的传感器。

(A) 体积达到 300 m^3 ： 4个

(B) 体积达到 600 m^3 ： 5个

(C) 体积超过 600 m^3 ： 5个，每超过 400 m^3 或零头外加 1个

(3) 除了上述 (2)中所指出的以外，在每一个空气冷却器的抽气和出料侧至少要配套一个传感器。

2.电子温度计

(1) 在冷藏室内，每一个装置都是通过一个独立的支电路进行电能供应。

(2) 在冷藏室内，连接到温度计上的传感器都要采取适当的保护以防止机械损伤。

504. 排水装置

1.通则

(1) 除了本节规定外，排水布置还要符合5篇6章4节中的相关规定。

(2) 所有冷藏室和空气冷却器都要具备充分的连续排水设备。

2.排水管的单向阀和密封套

(1) 从冷藏室和空气冷却器盘出来的排水管要具备单向阀和密封套.但是，那些从甲板室和空气冷却器盘出来的管道可以不具备单向阀。

(2) 在冷藏室和空气冷却器盘出来的排水管所连接的集管中，每个支流管都要具备一个液体密封套，而且那些从低处来的集管中还要具备单向阀。

(3) 在冷藏室室内预期的温度为 0 °C 或以下的温度的地方，如果必要的话，那些上述(1)和(2)中所指定的具有液体密封套和不归零阀的排水管需要进行很好的隔热。

(4) 液体密封套需要具有足够的深度和布局以便能够容易清理和补充液体。

第 6 节 测试

601. 工厂测试

1. 压力测试及渗漏测试

(1) 那些承受一个主要制冷压力的机械部件，压力容器，压水管要进行以1.5倍的设计压力的静水测试。在静水测试以后，这些设备还要以设计压力进行渗漏测试。

(2) 那些要用盐水的机械部件，压力容器，压水管要以1.5倍的设计压力或0.4 MPa压力中的最大压力进行静水测试。

(3) 通常，要进行水或油的压力测试，还要进行空气，合适的惰性气体或充入一定制冷剂的任何其他惰性气体的渗漏测试。

2. 性能测试等

(1) 压缩机，排风扇，主要制冷剂泵，盐水泵及进行它们的原动机性能测试。

(2) 压力容器,管道装置的焊接部分，按照相关 第5篇5章4节及第5篇6章12节的规定进行测试。

(3) 电器的设备，按照第6篇1章的规定进行测试。

602. 船内测试

1. 泄漏测试

(1) 主要制冷剂的流程，是在船内排管后，原则上来讲，使用混入的不活性氨气或少量的冷泵氨气，用设计压力的90%压力来测试是否有泄漏现象。

(2) 盐水的流程，是在船内排管后，在盐水泵的最高使用压力的1.5倍或0.4MPa中，使用其最高的压力来测试是否有泄漏现象。

2. 温度计的检定

温度测量装置在室内装备完毕后，用冰水按照指示去进行，应确认是否附和说明书的要求，并把验定记录提交给检验员。

3. 冷藏厂内部 空气循环风扇的 空气循环测试

冷藏厂内部设置空气循环排风扇时，应测试风速及空气的流动状态。

4. 自动控制装置等的工作测试

应进行自动控制装置，安全装置及警报装置的工作测试。

5. 操作测试

冷冻机器在一定高负荷下进行驾驶测试，应确认预备机器的替换是否容易完成。

6. 除霜测试

对空气冷却器的除霜装置进行工作测试。

第 7 节　装货检验

701. 总则

1. 通则

(1) 船东或其代理人申请时，检验员针对冷藏设备，在装货港口依照701的2节规定的事节进行装货检验，并发与装货检验证明书。

(2) 装货检验可以与冷藏设备的年度检验等其它检验同时实施。

(3) 装货港检验员在入场难的情况下，船级本船级社可以指定具有合适资格者代行检验。依照检验员提出的报告，发行装货检验证书。

2. 装货检验项目

装货检验，根据从(1)到(3)进行确认或检验。

(1) 查看运行中的设备，确认设备是否是处于良好的工作状态，同时并记录冷藏仓的温度。

(2) 冷藏设备的供电，确认一下在一台发电机停止时，利用剩下的发电机是否可以满足船舶的重要负荷需求。以及，船舶的主要电源装置与电源装置在兼用的情况下，确认一下作为剩下的发电机，是否可以保持冷藏仓一定的温度。

(3) 冷藏仓在空仓状态时应确认以下事项。

(A) 冷藏仓内部需要做好清洁才能装货时，冷藏仓内部没有异味。

(B) 盐水，制冷剂网管，空气冷却剂的冷却线圈和其它附属品都是没有泄漏的。

(C) 冷藏仓壁在装有小木板的情况下，其是良好的状态。

(D) 根据需求，冷藏仓的地面和甲板面上准备好可以利用的网格或货物地毯。

(E) 冷藏舱内的防热材和坯布是没有损伤的。

(F) 对所有的用来冷藏货物室的排泄的排水孔和船底吸水管都要有一个良好的工作次序，并具有水密封套。⚓

第 2 章 装卸设备

第 1 节 总则

101. 通则

1. 应用

(1) 本规范应用在货物装卸设备中，这些装卸设备是安装在协会分类的轮船上而且由协会注册并确认的。

(2) 规范中相应的要求应用在货物装卸设备的材料，设备，安装装置和工艺，除非规范中另有说明。

2. 同等效力

(1) 如果装卸齿轮，装卸舷梯和传送装置虽然不符合规范的要求，但是协会认定它们与那些符合规范的具备同等效力的情况下，协会是可以接受这样的装卸齿轮，装卸舷梯和传送装置。

(2) 如果任何已经存在的装卸齿轮，装卸舷梯和传送装置虽然没有按照规范的要求进行设计和制造，但是它们符合协会认定的规范或标准并且已经通过了协会的试验和必须的检验，这样的装卸齿轮，协会是可以认定这些装卸坡道，装卸舷梯和传送装置是符合该规范的。

3. 应用中的注意事项

(1) 就装卸齿轮，装卸舷梯和传送装置来说，对于任何处理方式所采取的预防措施是随着在船舶标记状态和或呼入状态下的规范要求的不同而不同。

(2) 协会可能在国家政府或者其他组织授权的能力范围内根据指定的规范开展检验并为货物装卸设备颁发必要的证书。

102. 定义

本规范定义以下术语，除非另有定义。

1. 货物装卸设备(cargo handing appliance)升降设备和传送装置。

2. 升降设备(lifting appliance)装卸设备和装卸坡道并包括它们的驱动和装卸配套安装设备。

3. 装卸设备(cargo gear)指起重机系统，起重机，货物升降装置和其他。

4. 结构件(structural member)是货物装卸设备中那些用来承载安全工作荷载的设备，包括和货物设备和货物坡道中永久一体的货物装卸配件和吊货滑车。

5. 货物附属装置(cargo fitting)指鹅颈式支架，顶部支架，起重机吊杆头部配件，起重机根部接线片，支索夹板，监视器配件等，它们都是永久适合结构件或者货物装卸的船体。

6. 传送装置(loose gear)指滑车，绳索，链，环，吊钩，缆绳，转体，夹具，起重钩，起重磁铁，扩张器等等，它们都是用来将货物载荷传送到结构件上的可移动零件。

7. 安全工作载荷(safe working load)指本规则允许的最大货物质量，在这个载荷以下能够安全地操作传送装置和货物坡道。被简写为"SWL"并且其单位是吨(t)。

8. 允许的最小角度(allowable minimum angle)指在安全工作载荷下的起重机系统允许操作的起重机吊杆与水平面的夹角，单位为度(°)。

9. 最大回转半径(maximum slewing radius)是指在安全工作载荷下动臂起重机允许操作的半径单位是米（m）。

10. 安全工作载荷 等(safe working load, etc)指起重机系统允许的最小角度和其它限制条件，动臂起重机的安全工作载荷，最大回转半径和其他限制条件，用来加卸载货物其他机械被协会认定必须的安全工作载荷和其它限制条件，货物坡道被协会认定必须的安全工作载荷和其它限制条件。

11.传送装置的安全工作载荷(safe working load of a loose gear)指本规则允许的最大货物质量，在这个载荷以下能够安全地操作传送装置。被简写为"SWL"并且其单位是吨。对于吊货滑车来说，根据以下(1)或(2)分别定义安全工作载荷(t)：

(1) 单个有槽滑车的安全工作载荷指被单个有槽滑车的头部装置所安全吊起的最大货物质量，该质量能够保证钢索安全地通过滑车的槽轮。

(2) 多个有槽滑车的安全工作载荷指被多个有槽滑车的头部装置所能承载的最大货物质量。

12.悬臂起重机设备(derrick system)通过悬吊货物的方法从悬臂起重机吊杆到悬臂起重机支柱卸载货物的设备，包括下面(1),(2)和(3)所指定的设备。

(1) 顶部吊车的末端被固定后，在悬臂起重机顶端处两根钢缆被分别独立地缠绕在绞盘上将吊杆水平转动(以下称为“旋转悬臂起重机设备”)。

(2) 两个悬臂起重机吊杆在预先确定的位置成对地在舱口和右舷处被固定，为了加卸载货物两个悬臂起重机的货物下降并连接在一起(以下称为“组合-滑车”悬臂起重机系统)。

(3) 货物下降能够被缓缓放松或被举起而且当货物被悬吊起来的时候能够单个或同时摆动和回转悬臂起重机吊杆(以下称为“桅杆起重机系统”)。

13.起重机或吊机(crane)覆盖了动臂起重机，龙门起重机，高架起重机和提升间，货物吊柱等并且能够完成货物加卸载，快速定位，和独立或同时完成水平移动货物的工作。

14.货物提升设备(cargo lift)是被指定为包含货物并加卸载货物的设备。

15.货物舷梯(cargo ramp)是指安装在船壳上或轮船提供用来安排进入汽车或车货的设备，有机械设备用来打开，关闭或旋转该设备。

16.提升负荷(lifting load)是指安全工作荷载的总合，安全工作荷载是被吊起货物的最大自身质量加一些附属设备的质量，例如吊钩，吊货滑车，起重钩，铲斗，起重横梁，扩张器等。除非被协会认定为必须考虑的，除了当设备被提升的高度大于50m否则用来下降货物的钢缆质量是不需要考虑的。

17.重力加速度(acceleration of gravity)等于 9.81 m/sec^2。

103. 布局，构造，材料，焊接

1.布局

(1) 根据操作灯，航行灯和轮船上其他功能不能互相干涉的原则来决定装卸设备和装卸坡道的尺寸和布局。

(2) 当为了其他功能而使用装卸设备的同一部件，例如为了其他目的或更进一步的目标来设计通风设备或重要的系统或设备，当为了其他目的在它们上面安排一些系统或设备的情况下，应该避免它们的相关功能和强度之间一些不适当的干涉。

(3) 当在工作条件下，存在装卸设备或货物坡道的任何部件能够投影到船体的侧面的情况，建议这样的部件应该设计成可以收起的，折叠的或可移动的类型，这样当不用它们的时候我们就可以把它们装载在船体一侧的一条线内。

(4) 当装卸设备和货物坡道不用的时候，要给它们提供一个可以安全保护它们活动部件的设备。

2.一般结构

(1) 不同于在平静的气候和海洋条件下用的普通配平和桅脚，装卸设备或货物坡道要符合本规范的附加规定，这些规定都是在实际工作状态下被协会考虑过的。

(2) 3，4，8节的规定船体采用第2篇第1章301指定的轧制钢. 即便结构件要采用高强钢也需要符合协会所指定的规定。不同于上述所指定的钢材，结构件的建造和尺寸所包含和制造的材料需要协会特殊的考虑。

(3) 直到投入实际应用前，结构件的设计都要避免截面的不连续或突然变化，焊点的排列位置要避免应力集中的情况发生。

(4) 结构件中开口角的位置要加适当的圆角过渡。

(5) 结构件中的开口将导致空间的各项异性，所以开口的长边或长轴方向应该和主应力方向平行。
(6) 在两个刚度相差很大的结构件直接连接在一起的位置上，需要安装适当的支架用来保证刚度的连续性。对船体结构的联结需要特殊的考虑。
(7) 吊货滑车的结构件应该符合602的相关规定。

3.强度的直接计算

通过协会核准后的强度直接计算方法来决定结构件的尺寸，该方法是利用在每个相关截面的设计荷载和允许应力，除了一些例外的结构件外的相关的计算公式在第3节中给出。

4.材料

(1) 表 9.2.1给出的是用在结构件中不同厚度的船体结构轧制钢材，例外的情况协会已经做了适当的考虑。
(2) 考虑到装卸设备和货物坡道经常用在寒冷的区域和冷冻室与其它协会认定必须考虑的情况下，尽管上面(1)条中已经列出了材料的规定，但是协会还可以要求钢材需具备更高的缺口韧性。
(3) 作为一条规范，用在结构件上的铸钢和锻钢需要满足第2篇第1章第5节和第6节的规定或具备相同的品质。
(4) 用于连接结构件部件的螺钉和螺母的材料需要经过协会适当的认定。
(5) 作为连接结构件部件的钢缆的材料与第4篇中的固定索具材料一样或者具有相同的品质。
(6) 用在驱动系统中主要零件的材料应该符合第2篇第1章的规定或者具备被协会认定为具备相同品质的材料。

表 9.2.1 厚度与钢材种类

厚度 t (mm)	t ≤ 20	20 < t ≤ 25	25 < t ≤ 40	40 < t
种类	*A/AH*	*B/AH*	*D/DH*	*E/EH*

(注释) 表中 *AH, DH* 和 *EH* 对应以下材料种类
AH : AH32, AH36 和 AH40
DH : DH32, DH36 和 DH40
EH : EH32, EH36 和 EH40

5.焊接

(1) 结构件的焊接符合第2篇第2章中的规定，根据结构类型的不同协会认为必要的情况下可以增加附加规定。
(2) 结构件中焊点的安排应该特别注意避免造成将来焊接工作的严重困难。

6.预防腐蚀

(1) 应该给结构件涂上一层优质的涂料用来抗腐蚀或者采用其他适当的方法。
(2) 对那些容易造成雨水聚集或露水冷凝的零部件上应该提供适当的排水措施。

第 2 节 检查

201. 一般

1. 适用

(1) 本节规定适用于装卸设备的测试与检验。

(2) 装卸设备的构造成为船体结构上永久性的设置，或者是构成船体的一部分时，对于这部分测试与检验要增加其它篇的相关规定，同时也要符合本节规定。

(3) 在定期性检验时，检验员在认为有必要时，除了本节从202到205的规定的，检验员可以要求以外的检验。

(4) 年度检验时，考虑装卸设备的用途，构造，使用年数，履历，前一次检验结果和现在状态后，在认为妥当时，本节从202到205中所规定的测试和检验的范围和项目可以缩减。

2. 检验的准备

(1) 申请检验者根据本规范的条件，不止是要准备好检验员所能要求的还应做好检验时需要的全部准备。检验的准备是为了检验时，更方便安全的进行，其检验准备包括装备及纪录的准备。检验员对船级起着决定性的影响，辅助检验的测定装备和测试装备需要个别的识别，并且按照本船级社所规定的标准校正。只是，检验员简单的测定装备(例如：尺子，卷尺，焊接计，微米)必须是按标准规格制作而成并且经过合理的管理，测试用的同种装备如果经过周期性的相互比较，并其刻度得到确认的话，可以对其装备的校正状态给与肯定。同时，检察员对本船设置本船使用的(例如：压力计，温度计，rpm测算器)等装备，在确认其校正纪录或与其它测算装备的比较结果在满意的情况下，可以对其装备的校正状态给与肯定。

(2) 申请检验者要积极配合检验员的检验工作，在检验中满足检验员的要求事项，安排对检验项目精通的人员来配合检验员的检验。

(3) 检验员没有作好检验准备时，或没有 (2) 号规定的合适入会者时，又或者，为了实行检验认为无法确保安全时可以停止检验。

(4) 检验的结果是需要维修时，检验员向检验申请者通报结果，申请检验者应按照检验员的指示进行维修。

3. 证书的出示

本船级社针对装卸设备发行的所有证书应在本船上保管，测试和检验时，在检验员要求的情况下需要出示。

4. 检验的记录

检验员检验结束后，应在装卸设备记录簿上记载下所需事项。

5. 检验结果的通报

(1) 本船级社以检验报告书的类型向检验申请者通报检验结果。

(2) 在检验报告书指示修理的情况下，申请检验者应按照检验员的指示进行维修。

(3) (1)号规定的检验报告书要在本船中保管，下次检验时，在检验员要求的情况下需要出示。

6. 再次检验

检验申请者根据本规范对实行的检验有不服时，可以以文书的类型向本船级社申请再次检验。

202. 装卸设备的检验

1. 检验的种类

装卸设备的检验种类如下：

(1) 注册检验

(A) 制造中注册检验

(B) 制造后注册检验

(2) 为维护登记的定期检验

(A) 年度检验

(B) 负荷测试

(3) 临时检验

2. 检验时期

装卸设备的检验时期如下

(1) 注册检验，安全使用负荷等从第一次指定时实行。

(2) 年度检验，每个检验基准日的前后个月以内实行。

(3) 负荷测试，注册检验时期和注册检验的前一次负荷测试结束后的5年之内。

(4) 临时检验，装卸装置除了接受定期性检验时期以外，在发生以下情况时实行。

(A) 在结构部受到严重损伤和修理或者要求更换的情况下。

(B) 在要对装卸程序，拼凑安排，运作和控制方法进行重大改变的情况下。

(C) 在要对安全使用负荷的指定和标记等进行改变的情况下。

(D) 在本船级社认为有必要的情况下。

3. 提前实行的定期检验

定期检验，根据船东的申请可以在定期指定检验日前提前实行检验。

203. 注册检验

1.图纸及其它资料的提交

(1) 注册检验时期，以向本船级社提交的图纸与资料作为基本资料，应确认装卸设备的强度与结构是否符合本规范。此时，申请者须提交（2）号，（3）号和（4）号中罗列出的相关图纸及资料。

(2) 提交新制造的装卸设备的从(A)至(K)，中所罗列的相关作为批准用的图纸与资料。

(A) 装卸装置与装卸舷梯的一般布局图。

(B) 装卸装置与装卸舷梯的结构图（包括结构部的尺数，材料说明及衔接的详细内容）。

(C) 装卸附属的图纸（包括尺数，材料说明，构造部的选材及其附属装具的固定方法）。

(D) 装卸附属布置图（包括索具布置）

(E) 装卸结构图目录（出现的结构，尺数，材料以及场所，根据标准可以利用类型符号代替）。

(F) 驱动装置结构图

(G) 动力示意图

(H) 起动与控制装置图

(I) 安全装置图

(J) 保护装置图

(K) 本船级社认为需要的其它图纸及资料。

(3) 提交新制造装卸设备的从(A)至(G)中，所罗列的相关的参考用图纸与资料。

(A) 装卸装置与装卸舷梯的说明书。

(B) 与(2)号中所规定批准用图纸及资料相关的清单或检验表。

(C) 装卸装置及装卸舷梯的运转指南。

(D) 非破坏性测试方案书。

(E) 负荷测试方案书。

(F) 在使用包括石棉材料的情况下，包括位置及其他详细信息的资料。

(G) 本船级社认为需要的其它图纸及资料。

(4) 装卸设备的制造后注册检验时期需要提交的图纸及资料按照（2）号和（3）号中所规定。只是，在本船级社批准的情况下，对其图纸及资料中的一部分的过去检验记录和证书可以省略。

2.关于制造的测试

(1) 在从(A)至 (E)中的情况发生时，对装卸设备的制造进行测试并确认其是否处于良好状态。

(A) 在结构部的制造及装配进行中，本船级社要求的情况下。

(B) 结构部安装在本船上的情况下。

(C) 对于驱动装置，在主要部门的收尾工作结束时和在制造进行时，检验员要求检验的情况下。

(D) 装卸设备上安装转包材料，配件或装置的情况下。

(E) 其它本船级社认为需要的情况下。

(2) 装卸设备，做以下测试及检验，并确认其状态。

(A) 要求材料符合2篇1章的条件时，2篇1章中所规定的测试。

(B) 要求焊接工程符合2篇2章的条件时，2篇2章中所规定的测试。

(C) 检验员要求时，非破坏性测试。

(D) 驱动装置的工厂测试。

(E) 装卸设备的运转测试。

(F) 安全装置及保护装置的运转测试（包括:与安全使用负荷相同的利用测试用重量物的收闸测试及电源切断测试）。

(G) 其它本船级社认为需要的测试。

204. 年度检验

1. 悬臂起重机系统

(1) 年度检验时，对悬臂起重机装置的(A)中规定的项目进行视觉上检验并确定其状态是否良好。检验员认为有必要时，对(B)中规定的项目也要进行检验。

(A) 检验项目

(a) 结构部

(b) 结构部和船体结构的结合部

(c) 驱动装置

(d) 安全装置及保护装置

(e) 安全使用负荷等的标记及相关证书的有效性。

(f) 运转指南的船内保管情况。

(B) 检验员在认为需要时的检验项目。

(a) 确认结构件的板厚，顶部支架,开放托架和高摇臂吊杆的非破坏性测试及开放性检验。

(b) 驱动装置的开放检验

(c) 安全装置及保护装置的操作测试。

(2) 在从完成注册检验或上次开放检验的日期开始不能超过5年的第五次年度检验的时候，要开展对平顶支架，开放托架和摇臂吊杆进行检验。

2. 起重机(吊机)装置

年度检验时，对起重机装置的(A)中规定的项目进行视觉上检验并确定其状态是否良好。检验员认为有必要时，对(B)中规定的项目也要进行检验。

(A) 检验项目

(a) 结构部。

(b) 是固定式起重机时，结构部与船体结构的结合部。

(c) 是驾驶起重机时，轨和缓冲器与其船体结构的结合部。

(d) 驱动装置

(e) 安全装置及保护装置

(f) 安全使用负荷等的标记及相关证书的有效性。

(g) 运转指南的船内保管情况

(B) 检验员在认为需要时的检验项目

(a) 确认结构部的板厚度，非破坏性检验及轴承的开放检验。

(b) 起重机的支柱内部，腿及加固材料。

(c) 驱动装置的开放检验。

(d) 安全装置及保护装置的操作测试。

3. 装卸舷梯

年度检验时，对装卸舷梯的(A)中规定的项目进行视觉上检验并确定其状态是否良好。检验员认为有必要时，对(B)中规定的项目也要进行检验。

(A) 检验项目

(a) 结构件

(b) 结构件和船体结构的结合部

(c) 制动器与船体结构的结合部

(d) 关闭时被用作防水和防风雨门的装卸舷梯的防水的和防风雨的布局。

(e) 驱动检验

(f) 安全装置及保护装置

(g) 安全使用负荷等的标记及相关证书的有效性。

(h) 运转指南的船内保管情况

(B) 检验员在认为需要时的检验项目

(a) 板厚度测算，起重机械的开放性检验，非破坏性测试等。

(b) 关闭时被用作防水和防风雨门的装卸舷梯的软管浇水测试或密封性测试。

(c) 驱动装置的开放检验

(d) 安全装置及保护装置的操作测试。

4. 装卸升降机等

(1) 年度检验时，对装卸升降机的(A)中规定的项目进行视觉上检验并确定其状态是否良好。检验员认为有必要时，对(B)中规定的项目也要进行检验。

(A) 检验项目

(a) 结构部

(b) 装卸升降机的装载部与船体结构的结合部

(c) 装卸升降机的升降/下降部与船体结构的结合部

(d) 驱动装置

(e) 安全装置及保护装置

(f) 安全使用负荷等的标记及相关证书的有效性

(g) 运转指南的船内保管情况

(B) 检验员在认为需要时的检验项目

(a) 板厚度测算，起重机械的开放性检验，非破坏性测试等。

(b) 驱动装置的开放检验

(c) 安全装置及保护装置的操作测试

(2) 年度检验时，对装卸货物使用的其它装卸设备及其装置，进行视觉上检验并确定其状态是否良好。检验员认为有必要时将对其进行详细的检验。

5. 装卸装备

(1) 年度检验时，对装卸装备的从(A)到(C)中规定的项目进行视觉上检验并确定其状态是否良好。检验员认为有必要时，对(B)中规定的项目也要进行检验。

(A) 钢丝绳的总长度

(B) 货物座，链钩，环，钩，铁链，轮轴，起重梁，枷锁，造螺杆抓住，起重磁铁，摊铺机等。

(C) 安全使用负荷与识别符号的标示，以及相关证书的有效性。

(2) 定期检验以外的期间，修了或更换装卸设备附件时，本船级社通过船长或其代理人进行经常检验。此时，实行经常检验人员对更换的装卸设备，根据从(A)到(F)的项目，在装卸设备记录簿上进行记录。与此检验记录簿相关的装卸设备证书，要在下一次的定期检验或临时检验时，向检验员出示并接受确认。

(A) 物品名及识别记号

(B) 使用场所

(C) 安全使用负荷

(D) 测试负荷

(E) 换新或维修日期及开始适用日期

(F) 换新或维修的理由

205. 负荷测试

(1) 装卸设备在测试负荷时，其侧使用重量物至少要与（2）号规定的测试负荷的重量物相同，或根据测试负荷用是的装卸设备的不同，按照（3）号，或（4）号规定的方式进行测试，并确定其状态，只是，在确认装卸装备负荷测试的测试记录与证书时，可以省略测试。

(2) 负荷测试中使用的测试负荷根据装卸设备的种类要符合从到的条件。

(A) 装卸设备与装卸舷梯的测试负荷依照表9.2.2。

(B) 除钢缆的装卸以外，设备装备测试负荷依照表9.2.3。

(C) 绳索的测试负荷，要满足下列公式。

$$T \geq W \cdot f$$

在这里，

T ：绳索测试负荷(t)

W：绳索的安全使用负荷(t)

f ：603.的1项（E）或 603.的 2项（C）所规定的安全系数

表 9.2.2 装卸装置与装卸舷梯用测试负荷

安全使用负荷 SWL（t）	测试负荷（t）
$SWL < 20$	$1.25 \times SWL$
$20 \leq SWL < 50$	$SWL + 5$
$50 \leq SWL < 100$	$1.1 \times SWL$
$100 \leq SWL$	本船级社认为适当的负荷

表 9.2.3 装卸装备用测试负荷

种类		安全使用负荷 SWL（t）	测试负荷（t）
滑轮组	单轮座(有绳链)	-	$4 \times SWL$
	单轮座(无绳链)	-	$6 \times SWL$
	多轮座	$SWL \leq 25$	$2 \times SWL$
		$25 < SWL \leq 160$	$(0.933 \times SWL) + 27$
		$160 < SWL$	$1.1 \times SWL$
链钩，铁链，环，链接，轮轴，夹钳及类似的装备		$SWL \leq 25$	$2 \times SWL$
		$25 < SWL$	$(1.22 \times SWL) + 20$
起重梁，起重磁铁，摊铺机及类似的装备		$SWL \leq 10$	$2 \times SWL$
		$10 < SWL \leq 160$	$(1.04 \times SWL) + 9.6$
		$160 < SWL$	$1.1 \times SWL$

(3) 如果是第一次接受安全使用负荷等的装卸设备，负荷测试的方法要符合从(A)到(E)的条件。

(A) 悬臂起重机装置

(a) 旋转式悬臂起重机装置，在允许的最小角度内悬挂着测试重量物，对全部的工作范围进行旋转式工作，在工作范围内的任意位置进行上下工作。

(b) 桅杆起重机，除了上述(a)项以外，桅杆悬挂起测试重量物，向外展开并在船体中心位置掉转方向。

(c) 在组合-滑车轮的悬臂起重机系统中，在902的3项规定的测试重量物可以在所允许的起重高度或两个装卸之间的最大夹角的工作范围内进行操作。

(B) 起重机

(a) 动臂起重机，重量物要在整个工作范围内的任意位置，做最大回转半径的升降。

(b) 轨道式起重，重量物在整个工作范围内移动，在任意位置做升降动作。并且，起重杆吊杆在作业范围内的任意位置掉转方向。

(c) 轨道起重机装置，重量物从一个方向的劲头移动到另一个方向的劲头，并在任意位置进行升降。

(C) 装卸升降机

装卸升降机，考虑只有一方可以装载，在最为艰难的工作状态下装载测试重量物，并在各个平地位置间移动，进行升降机全部可能做升降运动。

(D) 装卸舷梯

装卸舷梯，设计负荷状态时，把测试重量物放在最为艰难的装载位置上，进行变形测定。对可能符合安全使用负荷质量的车辆进行装卸舷梯上的行驶动作。

(E) 装卸装备，要以本船级社指定的方法进行负荷测试。

(4) 除(3)中规定的装卸设备，负荷测试的方法要符合(A)或(B)的条件。

(A) 要施行(3)号 (A), (B), (C) 或 (D)规定的负荷测试。

(B) 根据本船级社所批准的方法，利用安全固定的弹簧或液压称量器进行负荷测试。

第 3 节　悬臂起重机装置

301. 通则

1. 适用

本节的规定适用于悬臂起重机装置的结构件。

302. 设计载荷

1. 荷载的考虑

结构件尺寸计算中需考虑的载荷如下(A)到(F),

(A) 悬臂起重机装置的安全工作载荷
(B) 悬臂起重机吊杆与悬臂起重机另外附上的货物配件的自重
(C) 传输设备的自重
(D) 吊货滑车的摩擦
(E) 由于船体倾斜产生的载荷
(F) 协会认定必须考虑的其他载和

2. 吊货滑车的摩擦力

在计算缆绳末端的荷载时候，根据轴承的类型，以下摩擦负荷摩擦系数必须考虑:

衬套轴承 ：0.05
滚柱轴承 ：0.02

3. 由于船体倾斜产生的载荷

由于船体倾斜产生的荷载计算中所使用的倾斜角度是指在维修的条件下可以预计产生的角度，但是当倾斜角度小于5°与保持平衡角度小于的2°的情况可以不予考虑。但是，如果我们所关心的船舶倾斜角度的数据已经提交并得到协会适当验证的情况下，在计算中应该采用这些角度。

4. 组合载荷

(1) 结构件的强度分析中使用的荷载是一种组合的荷载,在这种荷载条件下,考虑上面第1篇中所规定的荷载,这些结构件的荷载应该是在最为苛刻条件下的组合荷载。

(2) 联合-起重的悬臂起重机装置可以作为一种多元的悬臂起重机装置来分析，根据上述（1）项的规定,每个联合-起重的悬臂起重机装置可以利用组合的负荷进行分析。

303. 悬臂起重机支柱，桅杆，船桅支索的强度及结构

1. 强度分析

(1) 悬臂起重机支柱，桅杆（以下称为支柱）与船桅的支索的强度，依照 2 项和 3 项的条件，为了决定其附件的尺寸，必须对302的 4 项中规定的组合负荷进行分析。

(2) 在船桅支索的支柱的强度分析中，使用线材的零系数来决定支柱与船桅支索的尺寸时，各自应该是30.4 kN/mm^2 和45.1 kN/mm^2。

2. 组合负荷的允许应力

(1) 以下这些公式是以由于弯矩产生的压缩应力，由于轴向压缩产生的压缩应力，以及由于构件扭曲产生的抗剪应力为基础的，根据这些公式计算出的组合应力不得超过表9.2.4中所具备的容许应力σ_a。

$$\sqrt{(\sigma_b+\sigma_c)^2+3\tau^2} \qquad (N/mm^2)$$

式中，

σ_b ： 由于弯矩引起的压缩应力(N/mm^2)

σ_c ： 由于轴向压缩引起的压缩应力(N/mm^2)

τ ： 由于附件扭曲引起的切断应力(N/mm^2)

表 9.2.4 许用应力 σ_a

安全工作荷载 W (t)	允许应力 σ_a (N/mm^2)
$W < 10$	$0.50\sigma_y$
$10 \le W < 15$	$(0.016W+0.34)\sigma_y$
$15 \le W < 50$	$0.58\sigma_y$
$50 \le W < 60$	$(0.005W+0.33)\sigma_y$
$60 \le W$	$0.63\sigma_y$
(备注) σ_y ： 材料规定的屈服应力或弹性极限应力(N/mm^2)	

(2) 船桅支索使用的钢缆的拉力不能超过由第 4 篇表4.8.11中规定的断裂试验负载除以在603.的 1 项(E)中指定的安全系数得到的数值。

3. 支柱的最薄板厚

支柱的板厚度不能小于 6 mm。

4. 支柱的结构

(1) 支柱的下面部分可以通过以下(A)，(B)或 (C)中任何一个方法和船体结构有效的连接起来，或者按照任何一个经过协会认定的适当的其它方法。

(A) 依靠两个或两个以上叠加甲板的支承

(B) 依靠足够强度的甲板室的支承

(C) 依靠甲板下面具有足够深度的船舱壁的支承

(2) 直到可行前位于基井下鹅式支架上的支柱井是等效于于基准尺寸。

(3) 在支柱本体，入口梁和零件的连接处通过利用厚板，双面盖板，附加加强部件局部加强支柱，该连接处也安装了鹅颈式支架，顶部支架等零件，预计会出现应力集中的现象。

(4) 在上部入口的末端，其深度和板厚需要适当的增加，如果上部入口的末端处的开孔是可以避免的，那么沿着开孔需要适当的加强。

304. 悬臂起重机吊杆的强度与结构

1. 通则

悬臂起重机吊杆的强度必须按照302.的4项中规定的负荷状态进行分析，其尺寸要根据下面从 2 项到 5 项的规定所决定。

2. 组合载荷的强度

以下这些公式是由于构件扭曲产生的抗剪应力为基础的，根据这些公式计算出的组合应力不得超过表9.2.5 中所具备的容许应力σ_a

$$\sqrt{(\sigma_b+\sigma_c)^2+3\tau^2} \qquad (\mathrm{N/mm^2})$$

式中，

σ_b ： 由于弯矩引起的压缩应力($\mathrm{N/mm^2}$)

σ_c ： 由于轴向压缩引起的压缩应力($\mathrm{N/mm^2}$)

τ ： 由于附件扭曲引起的切断应力($\mathrm{N/mm^2}$)

表 9.2.5 许用应力 σ_a

安全工作荷载 W (t)	容许应力 σ_a ($\mathrm{N/mm^2}$)
$W < 10$	$0.34\sigma_y$
$10 \le W < 15$	$(0.018W+0.16)\sigma_y$
$15 \le W$	$0.43\sigma_y$
(备注) σ_y ： 材料规定的屈服应力或弹性极限应力($\mathrm{N/mm^2}$)	

3. 抗弯强度

受到压缩的附件，利用系列公式所求得的数值不得超过表9.2.5 中所具备的容许应力σ_a

$$1.15\,\omega\sigma_c \qquad (\mathrm{N/mm^2})$$

在这里，

σ_c ： 轴向压缩的压缩应力($\mathrm{N/mm^2}$)

ω ： 西餐9.2.6和表9.2.7中的公式可以为部件的长细比和类型计算出的相应系数。

4. 组合压应力

由轴向挤压产生的压应力组合引起的压应力与弯矩引起的压应力符合以下关系：.

$$\frac{\sigma_c}{\sigma_{ca}}+\frac{\sigma_b}{\sigma_a} \le 1.0$$

式中，

σ_a ： 表9.2.5给定的安全允许弯曲应力($\mathrm{N/mm^2}$)

σ_{ca} ： σ_a除以1.15的商为安全允许压应力 ($\mathrm{N/mm^2}$)

σ_b ： 由弯矩引起的压应力($\mathrm{N/mm^2}$)

σ_c ： 由轴向压力引起的压应力($\mathrm{N/mm^2}$)

表 9.2.6 计算ω的公式

λ与 λ_0的关系	部件种类	ω的計算公式
$\lambda \geq \lambda_0$	全部部件	$2.9\left(\frac{\lambda}{\lambda_0}\right)^2$
$\lambda < \lambda_0$	板形部件	$\frac{1+0.45(\lambda/\lambda_0)}{1-0.5(\lambda/\lambda_0)^2}$
	圆柱形部件	$\frac{0.87+0.46(\lambda/\lambda_0)+0.12(\lambda/\lambda_0)^2}{1-0.5(\lambda/\lambda_0)^2}$

(备注)

1. λ是部件沿压应力方向的长细比，由以下公式求得：.

$$l_e\sqrt{\frac{A}{I}}$$

式中,

A : 部件的截面积(m^2)

I : 部件截面的转动惯量(m^4)

l_e :由部件在产品中的实际长度所确定的部件的有效长度，通过下表9.2.7中根据各自的邊界條件可以得到系數K的值。(m)

2. λ_0的值由下式获得：

$$\sqrt{\frac{2\pi^2 E}{\sigma_y}}$$

式中,

π : 圆周率

E : 杨氏模量(N/mm^2)

σ_y : 材料的屈服应力或弹性极限应力(N/mm^2)

表 9.2.7 K的值

另一端	一端			
	R : 约束 D : 约束	R : 约束 D : 自由	R : 自由 D : 约束	R : 自由 D : 自由
R : 约束 D : 约束	0.5	1.0	0.7	2.0
R : 约束 D : 自由	1.0	-	2.0	-
R : 自由 D : 约束	0.7	2.0	1.0	-
R : 自由 D : 自由	2.0	-	-	-
(备注) R : 旋转　　D : 位移				

5.悬臂起重机吊杆的最小板厚

在吊杆有效长度中间处的板厚必须大于外径的 2 % 或大于 6 mm, 以大的为准。

6.悬臂起重机吊杆的加强

(1) 在悬臂起重机吊杆头部作为附属设备附着在上面的船壳板是双面盖板或者通过其他适当的方法得以加强。

(2) 起吊索具的货物附属设备在吊杆的附着处, 应该通过双面盖板的方法来加强或者通过其他适当的方法得以加强。

7.悬臂起重机吊杆跌落制动器

悬臂起重机吊杆是被鹅颈式支架所支撑的, 它是通过承窝或支撑块来预防跌落的发生。

305. 旋转式悬臂起重机的支柱与支索的简单计算方法

1. 应用

尽管已经在303.1到3中已经对支柱和支索作了规定，但是旋转式悬臂起重机的支柱与支索的尺寸还是要根据305.的规定来确定。

2. 底部支柱直径

底部支柱的外径不能小于由下式计算出的值.对椭圆形截面的支柱，其短轴直径作为底部支柱的外径，而对于矩形截面的支柱，其短边作为底部支柱的外径。

$5h$ (cm)

式中,

h ：从支柱底部到顶部支架之间的垂直距离(m)

3. 底部支柱的断面系数

(1) 没有支索支撑的底部支柱的断面系数不能小于根据悬臂起重机吊杆排列由以下(A)到(C)式计算出的值.

(A) 当底部支柱的前后面都符合悬臂起重机吊杆,那么其断面系数由下式获得:

$C_1 C_2 \rho W$ (cm^3)

式中,

W ：安全工作荷载(t)

ρ ：在允许的最小角度下的回转半径(m)

C_1 和 C_2 ：表 9.2.8中获得的系数. 对于W的中间值,可以通过插值的方法获得系数C_1和C_2的值.

表 9.2.8 C_1 和 C_2的值

W (t)	2 或以下	3	4	5	6	7	8	9	10
C_1	1.35	1.25	1.20	1.17	1.15	1.14	1.13	1.12	1.10
C_2	125	120	117	115	114	113	112	111	110

(B) 当底部支柱的前后面都符合悬臂起重机吊杆时，根据上面(A)得到的与轮船轴向方向平行的断面系数或者由下式得到的断面系数，以大的为准。

$\sum C_2 W u$ (cm^3)

式中,

$\sum C_2 W$ ：悬臂起重机吊杆的$C_2 W$求和后的值应该分别符合支柱的前端和后端，式中的C_2和W由(A)获得.

u ：从支柱中心处到船边的距离，再加上延伸量(m)

(C) 如果悬臂起重机吊杆是由一个独立结构支撑的而不是支柱支撑,那么其断面系数不能小于由(A)和(B)中得到的值乘上下式计算出的值的乘积. 在这种情况下, (A)中公式中的C_1值取为1.0.

$$\frac{h}{h-h'}$$

式中 ,

h' : 从支柱底部到鹅颈式支架水平销的中心之间的垂直距离(m)

h : 见上述2项.

(2) 有支索支撑的底部支柱的断面系数为上述(1)计算出的值与下式计算出的值之间的差。

$$10\frac{h^3}{d_m}\sum R \qquad (\mathrm{cm}^3)$$

式中,

h : 见上述2项.

d_m : 在上面(1)(A)的公式中, 在回转范围内R最小的方向上的底部支柱的外径。

$\sum R$: 对每个有效的支索利用下式求得的所有值的总和。

$$\frac{d_s^2 a^2}{l_0 l_s^2}$$

式中,

d_s : 支索钢缆的直径(mm)

l_s : 支索上下端之间的长度(m)

l_0 : 等于l_s和由下式计算出的值之间的差(m)

$$0.045d_s + 0.26 \text{（m）}$$

a : 沿测量d_m 相同方向的支索的水平方向上的投影长度(m)。

(3) 具有等截面的悬臂起重机吊杆被一个带入口的中柱支撑, 其底部支柱的断面系数不能小于下面(A),(B)和(C)所计算出的值。

(A) 与轮船横向方向平行的断面系数的值等于由(1)(A)中公式的计算值与下面的系数C_P之间的乘积:

当$r \geq 0.6$时,为: 0.7

当$r < 0.6$ 时,为: $1-0.5r$

式中,

r : 入口横截面的宽度与沿轮船纵向方向的底部支柱的直径之间的比率.

(B) 与轮船纵向方向平行的断面系数的值等于由(1)(A)中公式的计算值与下面的系数C_P之间的乘积:

当$r' \geq 0.3$ 时为 : 0.35
当$r' < 0.3$ 时为: $0.5-1.67r'^2$

式中,
r' : 入口横截面的宽度与沿轮船横向方向的底部支柱的直径之间的比率

(C) 当入口处的支柱与船舷之间的距离超过支柱2/3的时候,上述(A)和(B)中的相关系数应该适当的增加。

(4) 有支索支撑的中柱的断面系数不能小于下面由 (A) 和 (B)得到的值。

(A) 与轮船横向方向平行的断面系数的值等于由下式得到。

$$C_P\left(C_1C_2\rho W-10\frac{h^3}{d_m}\sum R\right) \qquad (\mathrm{cm}^3)$$

式中,
C_P : 见上述(3)(A).
C_1, C_2 和 ρ : 见上述(1)(A).
$10\frac{h^3}{d_m}\sum R$: 如果只能考虑一边的支索,那么就根据上述(2)段计算该值。

(B) 根据上述(3)段(B)的公式计算与轮船纵向方向平行的断面系数的值。

(5) 在底部支撑悬臂起重机吊杆的短侧壁柱的断面系数不能小于下面(A)和(B)计算出的值。

(A) 当侧壁柱的前后面都符合悬臂起重机吊杆,那么其断面系数由下式获得。

$$85\frac{h'}{h-h'}\rho W \qquad (\mathrm{cm}^3)$$

式中,
W 和 ρ : 见上述(1)(A).
h' : 见上述(1)(C).
h : 见上述2项.

(B) 当侧壁柱的前后面都符合悬臂起重机吊杆时, 与轮船纵向方向平行的侧壁柱的断面系数的值应该等于大于由上述(A)中公式的计算值或者上述(A)中公式所采用的值.ρW 表达式指的是前后吊杆的W值之和的乘积, 如果u 的值可以通过侧壁柱中心点测量出来,那么上述(1)(B)中的u就采用该测量值。

4.底部以外的支柱尺寸

(1) 直到使用前，从在底部下面的井到鹅颈式支架上面的井之间的支柱尺寸等价于底部支柱的尺寸。

(2) 根据下面(A)和 (B)的情况，上述(1)项中描述的支柱的直径和厚度应该逐渐地减小。

(A) 舷外支架或顶部支架处的外径可以等于底部直径的 85 %。

(B) 在支柱的任何一处的直径不能小于下式获得的数值

$$0.1d_m + 2.5 \qquad (\mathrm{mm})$$

式中，

d_m ： 各处的最小支柱外径(cm)

5.舷外支架

应该适当地建造舷外支架并具备足够的强度。

6.入口

(1) 配套中柱等截面的入口的断面系数不能小于下面 (A)和 (C)中的公式所计算出的值。

(A) 垂直轴的断面系数等于根据上述3项(1)(A)计算出值与由下式计算的系数的乘积。如果计算出的系数大于 0.2 的话，那么就取 0.2。

$$0.1 + 0.235\frac{r}{c}$$

式中，

r ： 见上述 3项 (3)(A)。

c ： 沿平行于轮船横向方向的底部支柱的实际的断面系数(cm^3)与上述3项(1)(A)计算出的数值之间的比率。

(B) 尽管在(A)中已经作了规定，但是如果悬臂起重机吊杆仅符合支柱前段的一个侧面,那么入口沿垂直轴向的断面系数的值应该减小为上述(A)中求出的数值的一半。

(C) 水平轴的断面系数等于根据上述3项(1)(B)计算出值与由下式计算的系数的乘积. 如果计算出的系数大于 0.2 的话，那么就取 0.2。

$$0.25\frac{r'}{c'}$$

式中，

r' ： 见上述 3项 (3)(B).

c' ： 沿平行于轮船纵向方向的底部支柱的实际的断面系数(cm^3)与上述3项(1)(B)计算出的数值之间的比率。

(2) 入口应该具备足够的强度来抵抗由弯曲所引起的变形。

7. 支索

支索中所采用的钢缆的张力应该下于下式所计算出的值。

$$18\frac{d_s^2 a}{l_0 l_s}\delta \qquad (\mathrm{kN})$$

式中,

a, d_s, l_0 및 l_s : 见上述 3项 (2). 在这个情况下, a值的测量方向与 δ值计算出的方向相同。

δ : 由下式计算获得

$$C_s\frac{h}{h-h'}\cdot\frac{\rho W}{\frac{I}{h^2}+7.32h\sum R}$$

式中,

I : 沿平行于轮船横向方向的底部支柱横截面(cm^4)的转动惯量, 然而对于中柱来说, 其I 的值与上述的3项(3)(A)中给定的系数C_P之间的商来代替此处的I值。

h : 见上述2项.

h', W 및 ρ : 见上述3项 (1) (A) 与 (C).

$\sum R$: 见上述3项 (2). 在这里, 在计算$\sum R$的时候, 在悬臂起重机吊杆所有回转范围方向上都要测量 a的值。

C_s : 在表 9.2.9 给出其值. 对于W的中间值,可以通过插值的方法获得系数C_s的值。

表 9.2.9 C_s的值

W (t)	2或以下	3	4	5	6	7	8	9	10	15 以上
C_s	2.64	2.52	2.46	2.41	2.38	2.35	2.33	2.31	2.29	2.22

306. 悬臂起重机吊杆的简单计算方法

1. 通则

尽管已经在304.1到5项中已经对悬臂起重机吊杆作出了规定，但是悬臂起重机吊杆的尺寸还是要根据306.中的规定来确定。

2. 无吊装索具的悬臂起重机吊杆

(1) 无吊装索具的悬臂起重机吊杆不能小于根据以下 (A), (B) 和 (C)获得的值。

(A) 在立柱中部悬臂起重机吊杆的转动惯量不能小于由下式求出的值。

$$C_B P l^2 \qquad (\mathrm{cm}^4)$$

式中,

C_B : 从表 9.2.10获得的数值。

I : 悬臂起重机吊杆的等效长度(m)（见图 9.2.1 ）

P : 根据悬臂起重机系统类型的不同，由式 (a) 或 (b)可以确定悬臂起重机吊杆的轴向压力。在精确地估算出悬臂起重机吊杆的自重及其附属设备的情况下，P值可以通过受力图获得。

(a) 回转悬臂起重机系统

$$P=\left(\alpha_1 \frac{l}{h-h'}+f\right) Wg \qquad (\mathrm{kN})$$

式中,

W 和 h' : 见上述 305.3项 (1) (A) 和 (C)。

h : 见上述 305.2项。

α_1 : 从**表**9.2.11获得的数值. 对于W的中间值可以通过插值方法得到α_1值。

f : 从表9.2.12可以根据用来货物下降的货物滑轮的数目的获得该系数，通过固定在吊杆顶部的滑车轮从支柱顶部下降货物的情况下，f可以设置为零。

表 9.2.10 C_B的值

安全工作荷载 W (t)	C_B
$W \leq 10$	0.28
$10 < W < 15$	$0.40-0.012W$
$15 \leq W \leq 50$	0.22
$50 < W$	被协会所认定的值

表 9.2.11 α_1的值

W (t)	2 或以下	3	4	5	6	7	8	9	10	10 以上
α_1	1.28	1.23	1.20	1.18	1.16	1.15	1.14	1.13	1.13	被协会所认定的值

表 9.2.12 f的值

n	1	2	3	4	5	6	7	8
f	1.102	0.570	0.392	0.304	0.251	0.216	0.192	0.172

(备注)
n : 用来下降货物的吊货滑车滑车轮的总数

(b) 旋转悬臂起重机以外的悬臂起重机

$$P=\left(\alpha_1\frac{l}{h-h'}+f\right)Wg+\frac{Kn_1\alpha_1\alpha_2}{n_2\sqrt{b^2+l^2}}lWg \qquad (\mathrm{kN})$$

式中,
α_1, l, h, h', f 및 W : 见上述 (a).
α_2 : 见 502. 2项.
b : 从鹅颈式支架到支索支柱之间的水平距离。(m)
n_1 : 支索钢缆的数量。
n_2 : 顶部钢缆的数量。
K : 根据索具不同类型从 **表**9.2.13 给定的值。

表 9.2.13 K的值

索具系統	K
A类型	0
B类型	1.2
C类型	2.0

(备 注)
1. A类型是指在支柱顶部左舷和右舷具备两个支索滑车的索具系统，所以这些支索滑车可以作为顶部提升装置。
2. B类型是指左舷和右舷的支索末端与顶部提升装置末端有一个三角板连接装置的索具系统，所以顶部提升装置的张力可以吸收支索的松弛。
3. C类型是具备一个连接板用来连接两侧（或单侧）支索末端并沿着起重机支柱来引导顶部提升装置，所以支索的松弛可以被顶部提升装置的张力所吸收。

(B) 在具有锥形末端零件的悬臂起重机吊杆中，作为一个标准，中间长度处的平行部分是有效长度的1/3，其末端的直径不能小于平行中间部分直径的60%。
(C) 被用来建造悬臂起重机体的钢板厚度不能小于由下式求出的值或者不能小于中间部分外径的2 %，两者中取大值。

当$P<75.5(kN)$时 : 6 (mm)
当$P\geq 75.5(kN)$时 : $5+0.0133P$ (mm)

(2) 旋转悬臂起重机系统中的悬臂起重机吊杆的尺寸和形状也可以与经过协会认定的其他标准符合。

3. 具有吊装索具装置的悬臂起重机吊杆

在悬臂起重机系统中具有吊装索具装置的悬臂起重机吊杆的尺寸不能小于由(A)和(B)计算出的值。

(A) 从悬臂起重机底部目视装置中心到任意一处距离为 x(m)处，其截面的转动惯量不能小于由下式计算的值。在为了具备足够长度而设置的双面盖板处，70 %的双面盖板应该加到公式中的 $D(x)$ 与 $A(x)$处。

$$I(x) = C_B P l^2 \left\{1 - 3.136\left(\frac{x}{l} - 0.5\right)^2\right\} + \frac{D(x) l_1 x}{2\left(\sigma_0 - \frac{P}{A(x)} \times 10\right) l} \cdot \frac{Wg}{N} cos\theta \times 10^3$$

式中,

$I(x)$ ： 从悬臂起重机底部到任意一处距离为x(m)处，其规定的截面的转动惯量(cm^4)

C_B ： 见上述 2项.

P ： 2项 (1) (A)处所指的吊杆轴向压力(kN)

l ： 吊杆的有效长度(m)

W ： 305. 3 (1) (A)处所指的安全工作荷载(t)

N ： 用作下降货物的吊货滑车的话车轮总数(除了用作卸载货物的吊货滑车)

θ ： 允许吊杆的最小角度(*degree*)

l_1 ： 吊装索具的目视装置之间的距离(m)(如图 9.2.1)

$D(x)$： 从悬臂起重机底部到任意一处距离为x(m)处悬臂起重机吊杆的外径减去板厚(cm)

$A(x)$： 从悬臂起重机底部到任意一处距离为x(m)处悬臂起重机吊杆的截面积(cm^2)

σ_0 ： 表9.2.14中给定的值(N/mm^2)

(B) 吊杆中间平行部分的长度,末端的直径和板厚的给定值见上述 2项 (1) (B) (C).

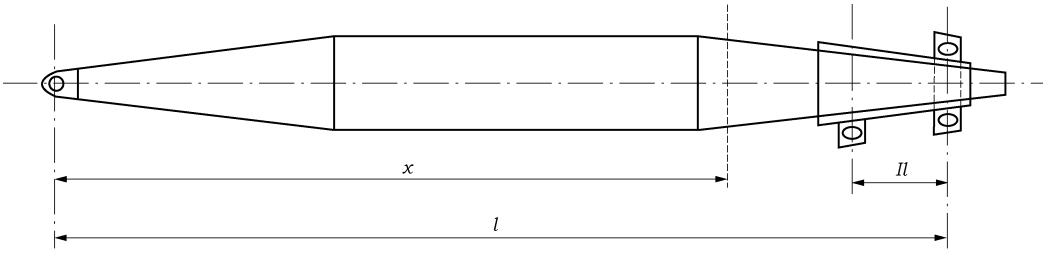


图 9.2.1 具有吊装索具装置的悬臂起重机吊杆

表 9.2.14 σ_0的值

安全工作载荷 W (t)	σ_0
$W \leq 10$	80.4
$10 < W < 15$	$4.04W + 40.0$
$15 \leq W \leq 50$	100.6
$50 < W$	被我们船级社所认定的值

第 4 节　吊架起重机

401. 通则

1. 应用

本节中的规定应用于吊架起重机的结构件。

402. 设计荷载

1. 需要考虑的载荷

以下的(A)到(K)列举的是在计算结构件尺寸的时候需要考虑的与吊架起重机相关的载荷:

(A) 吊架起重机的安全工作荷载
(B) 附加冲击载荷
(C) 货物附属装置与吊架起重机的自重
(D) 松弛传送装置的自重
(E) 吊货滑车的摩擦
(F) 水平方向的力
(G) 风载
(H) 缓冲力
(I) 船舶倾斜引起的载荷
(J) 船舶运动引起的载荷
(K) 其他协会认为有必要考虑的载荷

2. 附加冲击载荷

(1) 附加冲击载荷是 表9.2.15 中根据不同吊架起重机类型给定的系数与提升载荷的乘积. 由提升货物引起的应力和由自重引起的应力在结构件引发的信号不同, 所以考虑到卸载引起的震动把50%的冲击载荷加到自重来考虑。

(2) 尽管上述(1)已经作了规定, 但是基于实际测量的考虑到提升速度,梁的变形,索的长度等因素的附加冲击载荷系数是可以用来代替表 9.2.15中所给定的系数。

表 9.2.15　附加冲击载荷系数

吊架起重机的种类	附加冲击载荷系数
装卸粮食的吊架起重机, 装卸机器的吊架起重机, 维修用的吊架起重机, 装卸软管的吊架起重机	0.10
转臂式起重机, 货物装卸用起重机	0.25
用液压装置或用索框装置来装卸货物的转臂式起重机和龙门起重机	0.40
用抓斗或起重磁盘等来装卸货物的转臂式起重机和龙门起重机, 海上龙门起重机	0.60

3. 吊货滑车的摩擦

吊货滑车的摩擦在302. 2项中给定.

4.水平方向的力

(1) 安装在导轨上的吊架起重机,除了惯性力和离心力外,由前行运动引起的水平力也需要作为一个影响水平力的因素而被考虑在内。

(2) 将所有移动部件和提升载荷(在旋转状态下,其载荷假设在臂的顶端)的质量总合与根据运动条件由下面的系数相乘后可以计算出惯性力. 然而, 在通过驱动轮的作用而前行的情况下,惯性力不能超过驱动轮载荷的15%。

俯仰运动 : $0.01\sqrt{V}$
横向移动的运动 : $0.008\sqrt{V}$
旋回运动 : $0.006\sqrt{V}$

式中,
V : 由设计者决定的运动速度 (m/min)

(3) 尽管在上述 (2) 条中已经作了规定, 但是如果和运动模式相关的加速与减速特征的实际值,制动的实际时间等是已知的,那么这样的值可以作为惯性力来使用。

(4) 对一个具有在承载安全工作荷载时负责回旋运动的结构件的系统来说.由下式确定的离心力也要考虑进去。

$$\frac{Wv^2}{R} \quad (\text{kN})$$

式中,
W : 安全工作荷载(t)
R : 回旋半径(m)
v : 圆周速度(m/sec)

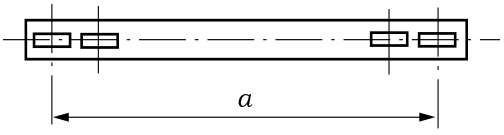
(5) 由前行运动所引起的横向力由下式计算。

$$\lambda D \quad (\text{kN})$$

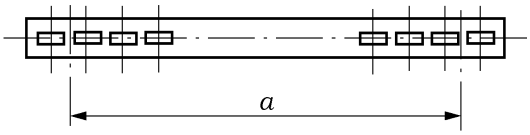
式中,
D : 轮载荷(kN)
λ : 根据 l/a的值可以通过下式确定横向力的系数,但是 λ的值不能超过 0.15。

当 $\frac{l}{a} \le 2$ 时 : 0.05
当 $\frac{l}{a} > 2$ 时 : $\frac{1}{60}\left(\frac{l}{a}+1\right)$

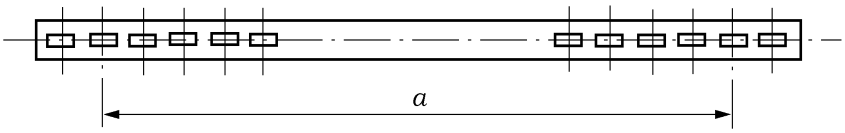
式中,
l : 轨道跨度(m)
a : 由图 9.2.2 确定的有效轮子基础。



(a) 一条轨道上有4个轮子的



(b) 一条轨道上有8条轮子的



(c) 一条轨道上有8条以上轮子的

图 9.2.2 有效轮子基础的测量

5. 风力载荷

(1) 由下式可以计算出风力载荷。

$$F = PA \times 10^{-3} \qquad \text{(kN)}$$

式中,

F ： 风力载荷(kN)

A ： 根据各自的装卸设备的条件下,所有在风压下的货物及结构件沿风向上的投影面积总合(m^2). 当一根梁上的风全部或部分被另外一根梁所遮挡,那么其重叠的面积需要乘以一个从图9.2.3中获得的减缩因子(η)。 梁之间的距离 b 如图9.2.4所示。

P ： 由下式可以计算出风压值(Pa)

$$\frac{1}{16} C_h C_s g V^2 \qquad \text{(Pa)}$$

式中,

V ： 根据以下(A) 和 (B) 的风速(m/sec)

(A) 在维修条件下,对结构件和货物有影响的风速为申请者指定的设计风速,但是不能小于 16 m/sec。

(B) 在装卸货物条件下,对结构件和货物有影响的风速为申请者指定的设计风速,但是决不能小于 51.5 m/sec . 然而, 在轮船受限制的航行区域内, 根据协会认可的受限度,设计风速可以降低至 25.8 m/sec。

C_h ： 从轮船自重吃水线到问题高度位置, 根据表 9.2.16 确定的"高度因素".

C_s ： 由装卸设备和货物的不同部件的形状可以通过表9.2.17确定的"形状因素"

(2) 尽管在(1)中已经作了规定, 但是对装卸设备和货物通过风洞试验得出的风载数据是能够用到计算中去的。

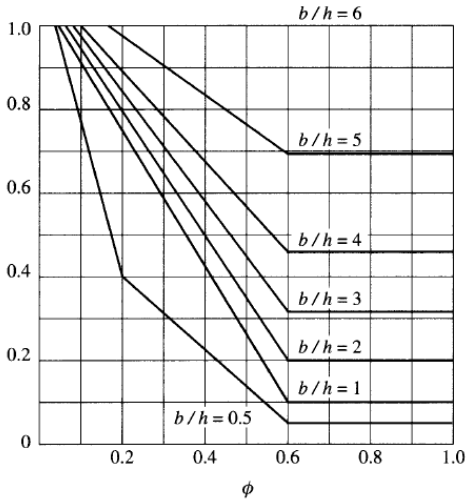


图 9.2.3 充实率 ϕ 和 减缩因子 η

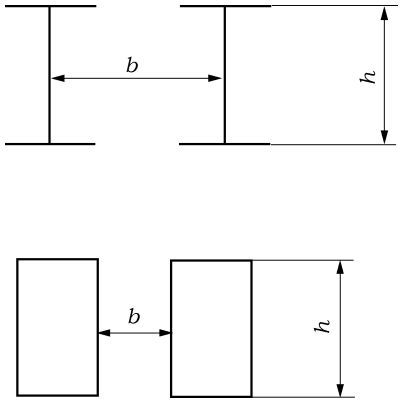
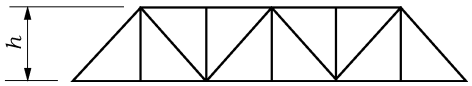
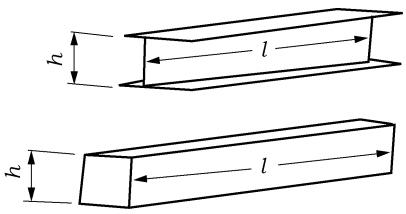
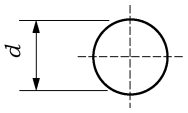


图 9.2.4 两个相邻梁之间的距离 b

表 9.2.16 高度因素 C_h

垂直高度 h（m）	C_h
$h < 15.3$	1.00
$15.3 \leq h < 30.5$	1.10
$30.5 \leq h < 46.0$	1.20
$46.0 \leq h < 61.0$	1.30
$61.0 \leq h < 76.0$	1.37
$76.0 \leq h$	被我们船级社所认定的值

表 9.2.17 形状因素 C_s

风压下的面积种类			C_s
角 钢		$\phi < 0.1$ $0.1 \le \phi < 0.3$ $0.3 \le \phi < 0.9$ $0.9 \le \phi$	2.0 1.8 1.6 2.0
平板梁和箱形梁		$\frac{l}{h} < 5$ $5 \le \frac{l}{h} < 10$ $10 \le \frac{l}{h} < 15$ $15 \le \frac{l}{h} < 25$	1.2 1.3 1.4 1.6
圆柱形构件和 圆柱形构件的桁架		$d\sqrt{q} < 1.0$ $1.0 \le d\sqrt{q}$	1.2 0.7

(备 注)

ϕ : 充实率等于风压下的投影面积于风压下外边界的投影面积之间的比值

l : 平板梁和箱形梁的长度(m)

h : 平板梁和箱形梁迎风方向上的高度(m)

d : 圆柱形构件的外径(m)

q : 由下式计算出的值

$$\frac{1}{16} C_h \cdot g V^2 \times 10^{-3} \quad \text{(kPa)}$$

6.缓冲力

(1) 在吊架起重机系统中,缓冲力被假定为一种来源于在一定速度下发生碰撞缓冲引起的荷载，该速度等于额定速度的 70 %,在这种速度下不会发生货物坠落的现象．在一个具备用来限制悬挂货物发生碰撞的刚体导向装置的吊架起重机系统中,其货物的重量也需要考虑进去。

(2) 尽管在(1)中已经作了规定，但是在碰到缓冲前会自动减速，减速后的速度为上述(1)中所指的额定速度.

7.船舶倾斜引起的载荷

在计算由于船舶倾斜引起的载荷过程中.所采用的轮船倾斜角度不能小于以下指定的角度:

在维修条件下 : 底部角度为 5° 和 于此同时的装稳角度为 2°

在装卸货物条件下 : 底部角度为 30°

8.船体运动引起的载荷

在装卸货物条件下,用来计算由船舶运动引起的载荷的加速度为下面(A)和(B)中最严厉的联合，并且这个被协会所认定的值是适合维修状态的情况，如果有关船舶运动的数据已经提交给协会并得到确认后，那么这些数据在计算过程中是可以采用的。

(A) 沿法向方向到甲板 ±1.0g 和 沿与纵向方向平行到甲板 ±0.5g

(B) 沿法向方向到甲板 ±1.0g 和 沿与纵向方向平行到甲板 ±0.5g

9. 组合载荷

(1) 用于结构件强度分析的载荷是一种组合载荷，这些结构件要承受以下从(2)到(5)中指定的载荷组成的最严重的载荷。

(2) 如果在维修状态下风载没有考虑进去的情况下，我们所要考虑的是根据支架起重机的类型由表9.2.18中给定的一个作业系数乘以下面从(A)到 (I)的载荷的总合。

(A) 支架起重机的安全工作荷载
(B) 附加冲击载荷
(C) 支架起重机及其附属货物配件的自重
(D) 传动装置的自重
(E) 吊货滑车的摩擦
(F) 水平方向载荷
(G) 船舶倾斜引起的载荷
(H) 船舶移动引起的载荷(除了那些仅在海港进行货物装卸的船舶)
(I) 其他协会认为有必要考虑的载荷

(3) 在维修状态下如果风载被考虑进去的情况下，风载应该被加到上述(2)项中的设计载荷中去。

(4) 对于安置在轨道上的支架起重机，上述6段中提到的缓冲力也应该考虑进去。

(5) 在装卸货物的状态下，以下(A)到(E)的载荷是需要考虑的。

(A) 支架起重机及其附属货物配件的自重
(B) 在装卸货物的状态下的风载
(C) 在装卸货物的状态下的由船舶倾斜引起的载荷
(D) 在装卸货物的状态下的由船舶移动引起的载荷
(E) 其他本船级社认为有必要考虑的载荷

表 9.2.18 支架起重机的作业系数

支架起重机的种类	作业系数
装卸粮食的吊架起重机，装卸机器的吊架起重机，维修用的吊架起重机， 装卸软管的吊架起重机	1.00
转臂式起重机, 货物装卸用起重机	1.05
用液压装置或用索框装置来装卸货物的转臂式起重机和龙门起重机	1.10
用抓斗或起重磁盘等来装卸货物的转臂式起重机和龙门起重机, 海上龙门起重机	1.20

403. 强度和结构

1. 通则

(1) 为了根据以下2段到9段的要求来确定结构件的尺寸，需要按照在402.9中指定的载荷条件下来分析这些结构件的强度。

(2) 对于通过螺钉和螺母连接的结构件，可以适当考虑减少其横截面积。

(3) 如果觉得有必要，协会可以要求通过模型或质疑物件的试验方法对强度分析进行确认。

2. 组合载荷的允许应力

在表9.2.19中给定的允许应力可以被承受组合载荷部件来使用。

3.抗弯强度

对于承受压力的部件来说，由下式求出的值不能超过 表 9.2.19 所给定的允许压应力。

$\omega\sigma_c$ (N/mm^2)

式中,

ω 和 σ_c ：见304. 3.

4.组合压应力

当一个结构件的压应力被确定为是一个由轴向压力与弯矩引起的的压力组合的时候，其压应力应该符合以下公式：

$$\frac{\sigma_c}{\sigma_{ca}}+\frac{\sigma_b}{\sigma_a}\leq 1.0$$

式中,

σ_b ：弯矩引起的压应力(N/mm^2)

σ_c ：轴向压力引起的压应力(N/mm^2)

σ_a ：表 9.2.19中给定的允许弯曲应力(N/mm^2). 但是，对于底部固定支柱来说，采用表9.2.4中给定的允许应力σ_a.

σ_{ca}： 表 9.2.19中给定的允许压应力(N/mm^2). 但是，对于底部固定支柱来说， 允许应力等于表9.2.4中给定的允许应力除以1.15后所的值。

表 9.2.19 允许应力 σ_a

载荷条件	应力种类					
	张力	弯曲	剪切	压缩	挤压	组合应力
402. 9 (2)中给定的条件	$0.67\sigma_Y$	$0.67\sigma_Y$	$0.39\sigma_Y$	$0.58\sigma_Y$	$0.94\sigma_Y$	$0.77\sigma_Y$
402. 9 (3)中给定的条件	$0.77\sigma_Y$	$0.77\sigma_Y$	$0.45\sigma_Y$	$0.67\sigma_Y$	$1.09\sigma_Y$	$0.89\sigma_Y$
402. 9 (4)和(5)中给定的条件	$0.87\sigma_Y$	$0.87\sigma_Y$	$0.50\sigma_Y$	$0.76\sigma_Y$	$1.23\sigma_Y$	$1.00\sigma_Y$

(备 注)

1. σ_Y：材料的屈服应力或弹性极限应力(N/mm^2)
2. 由下式求得的组合应力.

$\sqrt{\sigma_x^2+\sigma_y^2-\sigma_x\sigma_y+3\tau_{xy}^2}$ (N/mm^2)

式中,

σ_x ：在板厚中性层处 x 方向的应力(N/mm^2)

σ_y ：在板厚中性层处 y 方向的应力(N/mm^2)

τ_{xy} ：在$x-y$ 平面上的剪切应力(N/mm^2)

5.疲劳强度

在交变应力不能忽略的地方， 部件要具备足够的强度来抵抗由大量高频的交变应力引起的疲劳，该部件的形状需要进一步讨论。

6.最小厚度

结构件的厚度不能小于 6 mm.

7. 螺钉，螺母，销的强度

螺钉，螺母，销需要具备足够的强度来抵抗来自不同方向的大量的载荷。

8. 固定支柱

(1) 根据 303. 4 (1)中的规定，底部支柱需要和船体进行有效的连接。

(2) 附着这凸缘结构的支柱上面的部件需要通过增加板厚或者加支架的方法来进行足够的加强。

9. 回转环的固定螺钉

(1) 除了螺钉的强度特征作特殊考虑外，拉伸强度超过1.18 kN/mm^{2}与屈服应力超过1.06 kN/mm^{2}的材料不能用于回转环的固定螺钉。

(2) 固定螺钉的上紧力要做特殊考虑。

(3) 根据402. 9给定的加载条件下， 固定螺钉上产生的应力不能超过 表9.2.20中给定的允许应力值。 在这种情况下，固定螺钉上的应力等于以下公式所得的轴向压力值除以固定螺钉上的最小截面积。

$$\frac{4M}{D \cdot N} - \frac{W}{N} \quad (\mathrm{N})$$

式中，

M ： 倾覆力矩(N·mm)

D ： 固定螺钉节距圆的直径(mm)

N ： 固定螺钉个数

W ： 回转环的轴向压力(N)

表 9.2.20 固定螺钉的允许应力 σ_a

载荷条件	σ_a
402. 9(2)和 (3)中给定的条件	$0.4\sigma_y$
402.의 9 (5)中给定的条件	$0.54\sigma_y$
(备注) σ_y ： 材料的屈服应力或弹性极限应力(N/mm^2)	

404. 安装在轨道上的支架起重机的特殊规定

1. 稳定性

在402. 9 中给定的条件下，安装在轨道上的支架起重机应该具备足够的稳定性。

2. 倾覆的预防

在设计安装在轨道上的支架起重机的时候，应该充分考虑到即使轮轴或轮子都遭到破坏的情况下起重机也足够的稳定性来预防倾覆。

3. 变形准则

在安全工作荷载的条件下，安装在轨道上的支架起重机的前行梁的变形不能超过两个支撑点跨度的1/800。

4. 前行装置

前行装置是通过螺钉，焊接或销牢固的固定在安装在轨道上的支架起重机的主体结构上。需要考虑到在维修和装卸货物的状态下船体倾斜的情况。

5. 缓冲器

除了具备有自动防止碰撞的装置外，安装在轨道上的支架起重机根据以下(A)和(B)中的规定具备缓冲器。

(A) 在轨道终点处或其他等效的位置，缓冲器可以用一个高度不低于 1/2 轮子直径的障碍物所替代。

(B) 当一条轨道上有2个或2个以上的支架起重机的时候，支架起重机之间应该有缓冲器。

第 5 节　货物附属装置

501. 通则

1. 应用

本节中的规定应用到货物的附属装置。

502. 货物的附属装置

1. 鹅颈式支架和起重机底部柄

(1) 如图 9.2.5 所示的鹅颈式销，十字螺钉和起重机底部柄的尺寸不能小于下述值。其他零部件的尺寸需要得到本船级社的认定。

$$b = e_1\sqrt{\frac{P}{g}} \qquad (\text{mm})$$

$$c = 0.55e_1\sqrt{\frac{P}{g}} \qquad (\text{mm})$$

$$d = e_1\sqrt{\frac{P}{g}} \qquad (\text{mm})$$

式中，

P ：在起重机上的设计压力(kN)

e_1 ：15.6. 但是，在回转起重机系统中，依照安全工作荷载采用表9.2.21中所给定的值。

(2) 在起重机底部柄的十字螺钉和鹅颈式支架的鹅颈式销处在直径上的推荐误差为2mm。 作为一个标准，对起重机底部柄和鹅颈式销的螺栓孔外的部件的尺寸和十字螺钉半径相同。

(3) 尽管在上述(1)中作了规定，但是起重机底部柄和鹅颈式销的尺寸可以依照其他经过本船级社认定的标准。然而，对于其他不同于回转起重机的附属装置来说，需要考虑由钢索引起的增加载荷产生的影响。

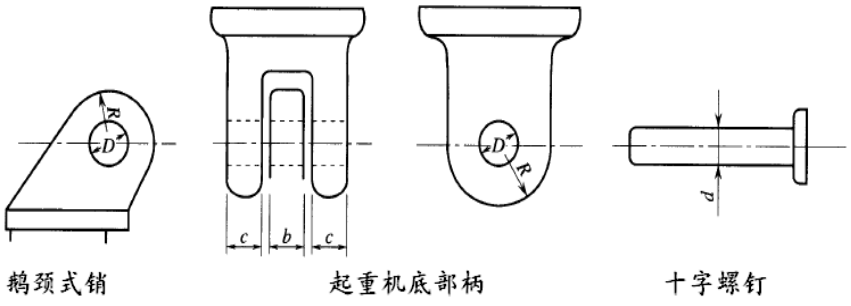


图 9.2.5　鹅颈式销,起重机底部柄和十字螺钉

表 9.2.21　e_1的值

安全工作荷载　W (t)	e_1
$W \leq 10$	15.6
$10 < W < 15$	$18.8 - 0.32W$
$15 \leq W \leq 50$	14.0
$50 < W$	被本船级社所认定的值

2.附着在悬臂起重机吊杆头部的附属装置

(1) 依照附属装置各自的目的和形状，附着在悬臂起重机吊杆头部的附属装置的尺寸不能小于以下从(A)到(C)中所给定的值。

(A) 如图9.2.6所示为附着在悬臂起重机吊杆头部的附属装置的形状，它们的尺寸不能小于下面给定的值。其他零部件的尺寸需要经过本船级社的认定。

$$d = e_2\sqrt{\frac{T}{g}} \qquad (\mathrm{mm})$$

$$t = e_2\sqrt{\frac{T}{g}} \qquad (\mathrm{mm})$$

式中，

e_2 ：表 9.2.22中所给定的值。

T ：在悬臂起重机吊杆头部的附属装置上所加载的最大张力(kN)。 但是，在回转起重机系统中，采用下面的值。

顶端提升用 ：$\alpha_1\alpha_2 Wg$

货物下降用 ：λWg

式中，

W：安全工作荷载(t)

α_1 ：在306. 2所给定。

α_2 ：根据$l/(h-h')$的值在表9.2.23中所给定. α_2的中间值可以通过插值的方法求得。

λ ： 根据货物下降时货物滑车组中滑车轮的数量，在表9.2.24中所给定。但是， 当通过与悬臂起重机吊杆头部连在一起的滑车轮进行货物下降的情况下，λ的值为1.0.

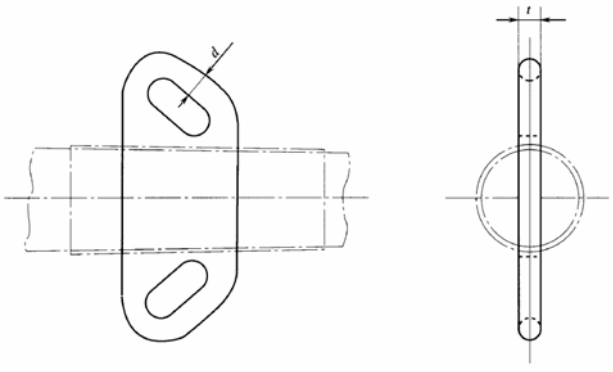


图 9.2.6 附着在悬臂起重机吊杆头部的附属装置

表 9.2.22 e_2的值

安全工作荷载 W (t)	e_2
$W \leq 10$	12.5
$10 < W < 15$	$15.1 - 0.26W$
$15 \leq W \leq 50$	11.2
$50 < W$	被本船级社所认定的值

表 9.2.23 α_2的值

$l/(h-h')$		2.0	1.9	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.2
α_2	$W < 10$	1.99	1.90	1.81	1.73	1.65	1.57	1.49	1.42	1.35
	$15 \leq W < 50$	1.82	1.73	1.65	1.57	1.49	1.41	1.33	1.26	1.19
(备注) l, h 和 h' : 在306. 2中所給定.										

表 9.2.24 λ的值

货物下降是货物滑车组中滑车轮的总和	1	2	3	4	5	6	7	8
λ	2.10	1.58	1.40	1.31	1.26	1.23	1.20	1.18

(B) 如图9.2.7所示为附着在悬臂起重机吊杆头部的附属装置的形状，它们的尺寸不能小于下面给定的值。其他零部件的尺寸需要经过本船级社的认定。

$$R \geq D$$

$$t = e_1\sqrt{\frac{T}{g}} \qquad \text{(mm)}$$

但是，当R的值大于1.15D时，采用下式计算出的值.

$$t = \frac{e_3}{\left(R - \frac{D}{2}\right)} \cdot \frac{T}{g} \qquad \text{(mm)}$$

式中,

e_1 : 在1项 (1)中所给定.

T : 在(A)中所给定.

e_3 : 表 9.2.25中所给定.

(C) 附着在悬臂起重机吊杆头部的支索附属装置具备足够的尺寸来抵抗设计载荷。

(2) 尽管在上述(1)中作了规定，但是起重机底部柄和鹅颈式销的尺寸可以依照其他经过本船级社认定的标准。然而，对于其他不同于回转起重机的附属装置来说，需要考虑由钢索引起的增加载荷产生的影响。

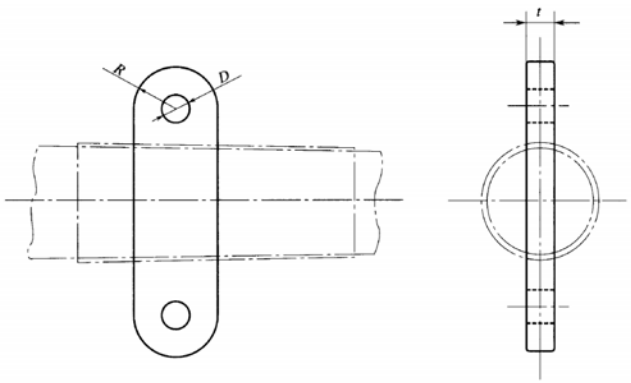


图 9.2.7 附着在悬臂起重机顶部的附件

表 9.2.25 e_3的值

安全工作荷载 W (t)	e_3
$W \leq 10$	122
$10 < W < 15$	$170 - 4.8W$
$15 \leq W \leq 50$	98
$50 < W$	被本船级社所认定的值

3. 其他货物附属装置

其他诸如顶部支架. 支索夹板，目镜等货物附属装置的尺寸可以符合经过本船级社所认定的其他标准。但是，对于其他不同于回转起重机的顶部支架来说，需要考虑由钢索引起的增加载荷产生的影响。

第 6 节　传送装置

601. 通则

1. 应用

本节规定应用于传送装置。

2. 一般规定

当安全工作荷载加载到传送装置上的时候，在那些传送齿轮和钢索中重要部件所承受的载荷分别不能超过下述所给定的安全工作荷载。

602. 吊货滑车

1. 钢缆用的吊货滑车

钢缆用吊货滑车应符合以下从(A)到(D)的规定. 但是，对于那些均衡滑车轮用或过载保护用的滑车轮需要经过本船级社所确认。(如图9.2.8所示)

(A) 在索槽底部的滑车轮的直径不能14倍的钢索的直径。

(B) 滑车轮凹槽的深度不能小于钢索的直径。

(C) 滑车轮凹槽底部是通过一个圆弧将两段直线段进行过渡，线段之间的夹角不能小于120°。

(D) 作为一个标准，滑车轮的凹槽直径不能小于钢索直径的 1.1倍。

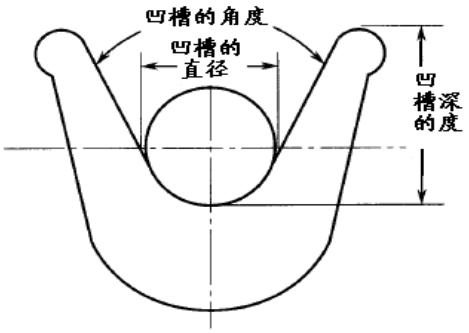


图 9.2.8 滑车组凹槽

2. 纤维索用的吊货滑车

纤维索用吊货滑车应符合以下从(A)到(C)的规定。

(A) 在索槽底部的滑车轮的直径不能5.5倍的纤维索的直径。

(B) 滑车轮凹槽的深度不能小于纤维索的直径。

(C) 作为一个标准，滑车轮的凹槽直径为纤维索直径外加 2 mm。

603. 索

1. 钢索

钢索应符合以下从(A)到(E)的规定。

(A) 要对钢索进行适当的防腐蚀处理。

(B) 钢索应适合实际应用的目的，而且钢索应该具备一个证书，该证书是符合在第4篇 第8章中为钢质船舶的检验和结构而制定的规范中的规定或者获得本船级社所认定的。

(C) 绞接在一起的钢索是不允许使用的。

(D) 钢索终端的连接方法应得到本船级社所认定并具有足够的强度。

(E) 依据钢索的使用目的和安全工作荷载，钢索的安全系数不能小于下面给定的值。但是，活动索具用的钢索的安全系数不能超过5，固定索具用的钢索的安全系数不能超过4。

当 $W \leq 160$时：$\dfrac{10^4}{8.85W+1910}$

当 $W > 160$时：3

式中，

W：安全工作荷载(t)

2. 纤维索

纤维索应符合以下从(A)到(C)的规定。

(A) 纤维索应该符合经过认定的标准或具备一个经过本船级社认定的证书。

(B) 纤维索的直径不能小于 12 mm。

(C) 依据纤维索的直径的不同，纤维索的安全系数在 表 9.2.26中给定。

表 9.2.26 纤维索的安全系数

索直径 D (mm)	安全系数
$12 \leq D < 14$	12
$14 \leq D < 18$	10
$18 \leq D < 24$	8
$24 \leq D < 40$	7
$40 \leq D$	6

604. 其他传送装置

1. 通则

滑车，绳索，链，环，吊钩，缆绳，转体，夹具，起重钩，起重磁铁，扩张器等传送装置的设计载荷不能大于传送装置各自的断裂强度除以安全系数5所得数值。

605. 等效的规定

1. 通则

尽管在上述从602.到 604.做出了规定，传送装置也可以符合经过本船级社所认定的其他标准。

第 7 节 机械装置，电气设备 和 控制工程系统

701. 总则

1. 应用

本节中的规定应用到在货物装卸设备中的机械装置，电气设备和 控制工程系统中。但是，如果将本节的规定应用到货物舷梯的绞盘时，这些规定可以做出适当的修改。

702. 机械装置

1. 通则

要求在安全工作荷载下以额定速度稳定地操作货物装卸设备的驱动系统。

2. 起重机械

(1) 起重机械的建造需要符合以下从 (A)到 (F)的规定。

(A) 在维修条件下，圆筒末端凸缘的直径有一个余量即不能小于从索的最外层的外边开始测量的索直径的2.5倍。但是，在具备索的预防脱离系统处或只有一层缠绕在圆筒上的地方，这些规定可以免除。

(B) 绞盘圆筒的节距圆直径不能小于18倍的索直径。

(C) 绞盘是利用地脚螺栓被安装在绞盘基础上，地脚螺栓具有足够的强度来抵抗当安全工作荷载加载到货物装卸设备上所产生的圆筒的载荷(当索以一个标称的绞车速度单层缠绕的时候，在圆筒上产生的最大的索张力)。

(D) 制动系统要符合以下从(a)到 (c)所指定的规定。

(a) 制动系统应该能够施加一个在安全工作载荷加载到货物装卸系统上是所需制动扭矩的1.5倍的制动扭矩。

(b) 当操作返回其空档位置的时候，操作制动系统的动力应该自动启动。

(c) 当动力提供出现失败的时候，操作制动系统的动力应该自动启动. 在这种情况下，应该具备用来下降货物的紧急恢复能力。

(E) 应该给具有离合的圆筒提供一个能够限制圆筒旋转的有效的锁死系统。作为一个规定，锁死系统应该具备抵抗一个不小于在安全工作载荷加载到货物装卸系统上是所需制动扭矩的1.5倍的制动扭矩。

(F) 应该提供一个索的防护装置或者适当的其他保护措施。

(2) 在圆筒上的索的末端要采取措施确保不能损害到索的其他部分，对不带凹槽的圆筒来说，当索的作业长度完全被放出后其留在圆筒上索的长度要能够缠绕圆筒3圈以上，对于带凹槽的圆筒，其留在圆筒上索的长度要能够缠绕圆筒2圈以上。

703. 提供动力

1. 通则

(1) 作为一条规定，由电气，水力，气力和蒸汽动力供给系统及其它们的布置组成的设备，管道系统，电缆都要符合钢质船舶入级规范中的相关规定。

(2) 作为原动力的内燃机的建造，强度，材料等要符合第5篇中的规定。

704. 控制工程系统

1. 通则

(1) 作为一条规定，用作控制，报警和安全系统的电气，水力，气力的设备都要符合钢质船舶入级规范中的相关规定。

(2) 控制，报警和安全系统是基于自动防故障装置的原则来进行设计的。

2. 控制系统

(1) 控制系统的布局不能妨碍到操作员或其他有资质的人员进行信号操作。

(2) 作为一条原则，控制系统应该设计成当操作员中止了操作，控制器能够自动返回到空档位置。

(3) 对电气绞盘，应该在一个容易接近操作位置的地方提供一个切断局部电源的开关。

(4) 对支架起重机和货物提升装置，应该为操作员在容易接近的位置提供一个可以在紧急情况下停止一切运动的开关。

(5) 货物提升装置应该具备一个适当的自动速度控制系统用来降低启动加速度和停止减速度。

(6) 货物提升装置应该具备一个适当的自动控制系统用来在指定的甲板位置停止提升。

(7) 在通过锁死插销保护货物提升装置的地方，应该提供适当的方法来防止万一插销收回引起的冲击载荷。

3. 安全系统

(1) 作为一条规定，货物装卸设备应该具备过载保护系统。

(2) 货物装卸设备应该具备一个合适的安全系统用来防止以下从(A)到(F)列出的依照设备的种类和设备运动的异常。

(A) 过起重

(B) 过回旋

(C) 过摆动

(D) 过度前行速度

(E) 轨道上的过快行进

(F) 本船级社认定的其他异常项目

(3) 支架起重机的安全工作荷载是随着操作半径的不同而不同的，在驾驶控制室里要提供一个显示操作半径和安全工作荷载关系的级别图，而且作为一条规定，设备要符合以下从(A)，(B)，和(C)中的规定。

(A) 操作幅度指示器

(B) 提升载荷指示器

(C) 依照操作半径的安全工作荷载的超载防护设备。

4. 保护系统

(1) 对驱动设备，电气设备，蒸汽管道中的旋转部分要具备适当的保护操作员的方法。

(2) 蒸汽绞盘的布局不能妨碍到轮船上操作员的视野。

(3) 货物提升装置应该提高以下从(A)到(D)中所指的保护系统。

(A) 在甲板上方，围绕着用来提升货物的甲板开口的防护挡板的高度不能小于 1 m。

(B) 具备一个连锁系统，除非所有防护挡板都关闭了否则货物是不能被移动的。

(C) 除了货物提升装置位于挡板的开口处，连锁系统能够防止防护挡板的打开。

(D) 在货物提升装置上船的地方具备预警灯或其他的预警信号。

第 8 节　货物提升装置和货物舷梯

801. 通则

1. 应用

本节的规定应用在货物提升装置和货物舷梯的结构件中。

802. 设计载荷

1. 要考虑的载荷

在维修和装卸货物的情况下，货物装卸设备和货物舷梯的详细种类的负载和使用都要考虑下面列出的从(A)到(G)的载荷。

(A) 安全工作载荷
(B) 设备的自重
(C) 风载
(D) 波浪荷载
(E) 船舶倾斜引起的载荷
(F) 船舶运动引起的载荷
(G) 其他本船级社认为有必要考虑的载荷

2. 风载

风载是依据402. 5项中的规定计算的.

3. 波浪载荷

对于承载波浪载荷和船壳板的结构成形零件，水头不能小于以下公式计算出的值。

$$\{d-0.125D+0.05L'+\Delta H_w(x)\}\frac{gD}{D+2h_s} \qquad \text{(kPa)}$$

式中,

x ：在3篇 1章 110.中定义的在最大设计载重线从艏柱前面的距离(m)
d ：在3篇 1章 111.中定义的最大满载吃水(m)
D ：在3篇 1章 106.中定义的船舶深度(m)
L' ：在3篇 1章 102.中定义的船舶长度(m). 当长度超过230m是，L'的长度设定为230 m。
$\Delta H_w(x)$：依据不同的 x值，由下式获得的值

当$x \le 0.3L$时：　$(38-45C_b')\left(1-\frac{x}{0.3L}\right)^2$

当$x > 0.3L$时：　0

式中,

C_b'：在3篇 1章 113.中定义的填充系数. 当填充系数大于0.85时，C_b'设定为0.85。
L ：在3篇 1章 102.中定义的船舶长度(m)。
h_s ：依据船舶长度在表9.2.27
中的值。

表 9.2.27　h_s的值

船舶长度 L（m）	h_s
$L \le 90$	1.95
$90 < L < 125$	$0.01L+1.05$
$125 \le L$	2.30

4.船体倾斜引起的载荷

由于船体倾斜引起的载荷需要经过本船级社的认定。

5.船体运动引起的载荷

船体运动引起的载荷在402.8项中给定。

6.组合载荷

(1) 用来结构件强度分析的组合载荷是指那些从以下(2)到(5)中所指定的组合载荷导致的结构件的更为苛刻的载荷条件。

(2) 在维修状态下，以下从(A)到(E)的载荷的组合应该考虑进去。

(A) 安全工作荷载

(B) 货物提升装置和货物舷梯中回旋和移动部件的自重

(C) 货物提升装置和货物舷梯中固定部件的自重

(D) 船舶倾斜引起的载荷

(E) 其他本船级社认为有必要考虑的载荷

(3) 上述(2)(A)和(B)中的载荷乘以1.2后的值为给设计用来旋转和移动货物的设备,乘以1.1后的值为不旋转和移动货物的货物舷梯。

(4) 在装卸货物的条件下，用来装卸货物的设备应该考虑以下(A)到(F)所列出的载荷。

(A) 在装卸货物的条件下的载荷

(B) 货物提升装置的自重

(C) 风载

(D) 在航行中由于船舶倾斜引起的载荷

(E) 在航行中由于船舶移动引起的载荷

(F) 本船级社认为有必要考虑的其他载荷

(5) 在装卸货物的条件下，货物舷梯需要考虑以下从(A)到(E)中的载荷。

(A) 货物舷梯的自重

(B) 风载

(C) 在航行中由于船舶倾斜引起的载荷

(D) 在航行中由于船舶移动引起的载荷

(E) 本船级社认为有必要考虑的其他载荷

803. 强度和结构

1.通则

(1) 依据以下从2项到7项的规定，在802. 6项中指定的加载条件进行结构件的强度分析。

(2) 对于装载汽车的设备，依据其转载和工作条件，车轮的集中载荷应该被考虑进去。

(3) 通常，船壳板结构件的成形部分的强度等效于其周围船体结构的强度。

(4) 另外，结构件应该具备适当的支肋和捆绑措施用来防止当在适当位置装载时它们的垂直和水平方向的移动。

2.组合载荷的允许应力

在表9.2.28中指定的允许应力用于承受组合载荷的部件。

表 9.2.28 允许应力 σ_a

负载条件	应力种类					
	张力	弯曲	剪切	压缩	积压	组合应力
在802. 6 (2)中给定的条件	$0.67\sigma_Y$	$0.67\sigma_Y$	$0.39\sigma_Y$	$0.58\sigma_Y$	$0.94\sigma_Y$	$0.77\sigma_Y$
在802. 6 (4)和 (5)中给定的条件	$0.77\sigma_Y$	$0.77\sigma_Y$	$0.45\sigma_Y$	$0.67\sigma_Y$	$1.09\sigma_Y$	$0.89\sigma_Y$

(备 注)

1. σ_Y : 材料给定的屈服应力或极限弹性应力(N/mm^2)
2. 组合应力由下式计算而得.

$$\sqrt{\sigma_x^2+\sigma_y^2-\sigma_x\sigma_y+3\tau_{xy}^2}\ (\mathrm{N/mm^2})$$

式中,

σ_x : 板厚中性层出沿x方向的作用应力(N/mm^2)
σ_y : 板厚中性层出沿y方向的作用应力(N/mm^2)
τ_{xy} : 在$x-y$平面上的剪切作用应力(N/mm^2)

3.提升甲板和舷梯板的厚度

(1) 船壳板的板成形部件的厚度不能小于在以框架间距的实际支肋处的板壳的厚度。
(2) 隔板的板成形部件的厚度不能小于在以隔板支肋间距的实际支肋处的支肋板壳的厚度。
(3) 对于装载汽车的设备,提升甲板或舷梯板的厚度不能小于用作车板的甲板的要求值。

4.最小厚度

结构件在易受气候影响部分的厚度不能小于6 mm, 在不易受气候影响部分的厚度不能小于5 mm。

5.变形准则

作为一个规定, 在安全工作荷载下的结构件的变形被限制在货物提升装置支撑点之间跨度的1/400, 货物舷梯支撑之间跨度的1/250。

6.螺钉, 螺母和销的强度

螺钉, 螺母和销应该具备足够的强度用以抵抗它们所承受的来自不同方向的大量的载荷。

7.货物舷梯的锁死装置

(1) 堆装物的锁死装置应该能够抵抗在802. 6 (5)中给定的载荷所导致的载荷。
(2) 液压锁死装置应该设计成即使在液压装置失效的情况下也能够利用机械锁死货物舷梯。
(3) 货物舷梯一般用作关闭开口的方法, 如果开口面积大于装卸舷梯的投影面积的一半的时候, 关闭装置被用来锁死装置。 关闭装置的设计载荷也包括在4篇3章中指定的载荷外加在 802. 6 (5)中的载荷。

第 9 节　证书标记和文档

901. 通则

1. 应用

本节中的规定应用在货物装卸设备的证书 标记和文档。

902. 安全工作载荷的指定

1. 通则

本船级社为那些已经通过在第2节中指定的检验和载荷测试的货物装卸设备的安全工作荷载等。

2. 安全工作载荷的二重指定

在船东的申请中，船本船级社根据上述1项中的规定指定除了安全工作荷载以为下述(A)或(B)中的载荷

(A) 在悬臂起重机系统中，对应一个小于指定允许最小角度的角度下的最大载荷。

(B) 在动臂起重机系统中，对应一个超过指定允许最大回旋半径的半径下的最大载荷。

3. 联合滑轮组的悬臂起重机系统的指定

(1) 对联合滑轮组的悬臂起重机系统的安全工作荷载的指定是在两个货物下降或安全工作载荷与允许提升高度之间的安全工作载荷和最大角度 (在具备舱门口的上甲板的上面的结构的最高位置与附着货物下降设备的三角板或环之间的垂直距离)。

(2) 在上述(1)中指定的两个货物下降设备之间的最大角度不能超过120°。

903. 安全工作荷载的标记等

1. 装修设备和装卸舷梯的标记

(1) 在依照上述902.中的规定所指定的装修设备和装卸舷梯中，安全工作荷载，允许最小角度，最大回转半径和其他严格的条件依照下述从(A)到(C)的规定通过压印的方法进行标记。

(A) 悬臂起重机系统

在悬臂起重机系统底部的显著位置，本船级社的钢印，安全工作荷载，吊杆允许的最小角度，其他限制性的条件都要被标记出来。

(B) 动臂起重机系统

在动臂起重机系统底部的显著位置或类似位置，本船级社的钢印，安全工作荷载，最大的回旋半径，其他限制性的条件都要被标记出来。

(C) 其他装修设备和装卸舷梯

在显著的很难弄脏位置，本船级社的刻印，安全工作荷载，其他限制性的条件都要被标记出来。

(2) 在双重指定安全工作荷载的情况下，依照902.2中的规定指定悬臂起重机系统和动臂起重机系统的安全工作荷载，根据上述 (1) 中的规定其各自的组合要相对地做出标记。

(3) 由抓斗，起重横梁，起重磁盘，扩张器和其他传送齿轮组成的传送装置与除了这些传送装置的自重以为的最大货物载荷到安全工作荷载，作为上述(1)中的其他相关的限制性条件被标记出来。

(4) 刻印要用防蚀的油漆进行喷涂并外在一个框以便识别。

(5) 除了上述(1),(2)和(3)所指定的标记外，需要用油漆作同样的标记 (除本船级社以外的刻印)，在这种情况下其标记的字母的高度不能小于77 mm。

2.传送装置的标记

(1) 对于不同于刚索和纤维索以外的传送装置，其测试荷载，安全工作荷载和辨认标记需要在显著位置用刻印的方法进行标记而且这样做不能对装置的强度和使用造成不利的影响。对于抓斗,起重横梁,起重磁盘,扩张器和其他传送装置的自重要格外进行标记。

(2) 抓斗，起重横梁，起重磁盘，扩张器和其他传送齿轮组成的传送装置。

(3) 除了上述(1)中的内容要做标记以外,抓斗,起重横梁,起重磁盘,扩张器和其他传送装置的安全工作荷载和自重也要用油漆进行标记，在这种情况下其标记的字母的高度不能小于 77 mm。

(4) 尽管上述(1)和(3)中已经做了规定,但是对于那些直接进行刻印或油漆标记有困难的地方，可以采用其他经过本船级社认定的方法进行标记。

904. 证书

1.证书的种类

以下列出的是对货物装卸设备，货物舷梯和传送装置由本船级社所颁发的证书的种类

(A) 包括货物装卸装置的船舶提升设备的注册(格式 CG1)

(B) 提升设备彻底检验和测试的证明书(格式 CG2)

(C) 操作提升设备的组合滑轮的彻底检验和测试的证明书(格式 CG2(U))

(D) 传送装置彻底检验和测试的证明书(格式 CG3)

(E) 刚索彻底检验和测试的证明书(格式 CG4)

(F) 纤维索彻底检验和测试的证明书(格式 CG5)

2.证书的颁发时间

上述1项中的证书的颁发时间在表 9.2.29中根据测试和检验给定.

3.证书的撤回

(1) 当满足下列从(A)到(I)中的情况之一，上述1项中的全部或部分证书将要被撤回。

(A) 当船东为了取消或变更安全工作荷载等做出申请的情况下

(B) 当货物传送设备的建造，布置，和索具更改的情况下

(C) 当移出货物传送设备的情况下

(D) 当没有经过2节中的检验的情况下

(E) 当检验员认为货物装卸设备已经不能使用的情况下

(F) 当证书中的内容被有意修改的情况下

(G) 当由于污染或损坏导致了证书中的内容变成难辨认的情况下

(H) 当没有支付检验所需费用的情况下

(I) 在本船级社对证书的效力产生怀疑的情况下

(2) 如果依照(1)號中的规定证书为无效的，那么该证书要立即被本船级社收回。

4.证书的重新颁发和修正

如果依照上述的第3项(1)號中的规定证书为无效的活丢失

905. 证书的保管

1. 通则

根据本船级社在905.中的规定颁发的证书和货物装卸设备的安装手册应该在船舶上保管或者万一牵引支架船不能操作的情况下保管在船东的责任人手中。

2. 安装手册

上述1项中提到的安装手册是对操作和维护货物装卸设备的基本注意事项，以下从(A)到(H)所指的为其中一些项。

(A) 装卸设备和装卸舷梯的总布置图
(B) 传送设备的布置图(包括索具设备)
(C) 传送设备的清单
(D) 设计条件（安全工作荷载，风速，装稳和船舶底部等）
(E) 材料的清单
(F) 操作手册（包括安全装置及保护装置的功能）
(G) 荷载测试程序
(H) 维护和控制程序

表 9.2.29 颁发时间

证书的种类		颁发时间
A	904. 1 (A)	指定申请和船舶第一次通过检验注册的时间
B	904. 1 (B)	(1) 指定申请和船舶第一次通过检验注册的时间 (2) 货物装卸设备安装并通过检验注册的时间 (3) 安全工作荷载等更改的时间 (4) 船舶通过 205. 4项所指的载荷测試時間
	904. 1 (C)	
C	904. 1 (D)	(1) 指定申请和船舶第一次通过检验注册的时间 (2) 货物装卸设备安装并通过检验注册的时间 (3)在阶段性检验和临时检验时传送设备被替换和修理的时间，以及自己检验内容被本船级社所认定的时候
	904. 1 (E) 和 (F)	

第 3 章 自动遥控装置系统

第 1 节 总则

101. 通则

1. 范围

自动遥控装置系统的规范（下文称为“规范”）应用在中央监控与控制系统中，该系统用在船舶中针对周期性无人值班机舱和特殊自动控制设备（下文称为“自动遥控装置系统”）的主推进器，基本辅助机械，操作系统中，这些设备已经依照1篇1章2节已经指定并注册级别符号的在1篇1章中的规定进行入级或将要被入级的。

2. 同等效力

如果那些不完全符合本规范中的相关规定的自动遥控装置系统已经被本船级社所认定是可以接受并认为与本规范具有同等效力。

3. 规定的修改

考虑到船舶国籍所在国的规范，船舶用途和服务区域的因素，本船级社可以修改本规范中的部分规定。

4. 具有新颖设计特点的自动遥控装置系统

对于具有新颖设计特点的自动遥控装置系统，本船级社可以强加一些具有在设计和测试过程方面不同于本规范指定的额外规定以外的适当规定，这些规定应该达到实用可操作的程度。

5. 定 义

在本规范中所出现的术语定义如下，除非在其他节中另有指定。

(1) **特殊自动控制装置**是对以下第1种特殊自动控制装置，第2种特殊自动控制装置和第3种特殊自动控制装置的概括.

(A) **第1种特殊自动控制装置**

对遥控控制的压舱/排放压舱水的布局，自动操纵系统，对散装液态货物的遥控控制装卸系统，机械传动的打开和关闭设备，主发动机的自动记录设备，遥控控制的系泊设备布局和控制点的空调布局的自动或遥控的控制设备。

(B) **第2种特殊自动控制装置**

除了上述第1种特殊自动控制装置以外的，对燃料油供应布局，冷藏集装箱的中央监控设备，货物软管操作的绞盘，自动甲板清洗布局，码头遥控控制系泊设备的布局，电力操控的绳梯缠绕设备和紧急拖曳索绞盘的自动或遥控的控制设备。

(C) **第3种特殊自动控制装置**

除了上述第2种特殊自动控制装置以外的，对机械，机械中央控制系统，在驾驶桥外面的主发动机和操舵装置的遥控控制布局，货物存储舱底的高水平的警报装置，独立的系泊设备和拖曳索绞盘的自动或遥控的控制设备。

(2) **CMA船** 是一种其主推动器和基本辅助机械的中央监控符合第3节规定的船舶并已经注册的。

(3) **UMA船** 是一种其周期性无人值班机舱的操作系统符合第4节规定的船舶并已经注册的。

(4) **UMA1船** 是一种其第1种特殊自动控制装置符合502.规定的UMA船舶并已经注册的。

(5) **UMA2船** 是一种其第2种特殊自动控制装置符合503.规定的UMA船舶并已经注册的。

(6) **UMA3船** 是一种其第3种特殊自动控制装置符合504.规定的UMA船舶并已经注册的。

6. 设备符号

(1) CMA符号在注册簿中给定为**CMA**船舶的主推进器和基本辅助机械的中央监控和控制系统。

(2) UMA符号在注册簿中给定为**UMA**船舶的周期性无人值班机舱的操作系统。

(3) UMA1符号在注册簿中给定为**UMA1**船舶的第1种特殊自动控制装置。

(4) UMA2符号在注册簿中给定为**UMA2**船舶的第2种特殊自动控制装置。

(5) UMA3符号在注册簿中给定为**UMA3**船舶的第3种特殊自动控制装置。

7. 术语

在规范中所使用的术语定义如下：

(1) **监测台**(除了控制台)是机械和设备的测量仪表，指示器，警报器集中在一起的地方，在这可以获得它们运转状态的必要信息。但是在提供以下(2)中所指的船舶控制站上，涉及到一个监测台的本规范中的规定不能应用到有关的监测台。

(2) **控制站**是一个具有一个作为监测台功能并且从这儿可以控制机械和设备的地方。

(3) **主控制站**是一个具备足够设备的并且足够控制主推进器机械的控制站(以下(3)与(4)中被称为“主控制设备”)，通常主推进器机械是通过这儿进行控制的，在导航桥外面安装主控制设备。

(4) **船桥上的主控制站**是一个船舶在导航桥上提供主控制设备的导航桥并控制着船舶的主推进装置。

(5) **辅助控制站**是一个除了主推进装置的局部控制站外能够控制主推进装置的控制站，它被安装在一个在船桥上有主控台的船舶的机房内。

(6) **船桥控制设备**是一个对主推进装置的遥控控制设备，或者是对一个在导航桥或船桥上主控制站的调距螺旋桨的推进装置的遥控控制设备。

(7) **顺次控制**是一种以一个再决定的顺序自动开展控制的模式。

(8) **程序控制**是一种以一个预定的顺序期望值可更改的模式。

(9) **局部控制**是一个机械设备的直接手动控制装置并且可以在靠近机械设备的地方进行操作，接收来自测量仪器和指示器等发出的信息。

(10) **安全系统**是一个为了防止损害机械设备的自动操作的系统，当操作机械设备的时候如果产生严重影响机器功能的阻碍的时候，安全系统应该做出下列这些动作。

(A) 开启备用机械设备或装置

(B) 降低机械或设备的输出

(C) 切断燃料和电力的供应进而停止机械设备的运行

(11) **过载布置**是对部分或全部暂时停止安全系统的功能而做出的布置。

(12) **集中控制站**是船舶控制站的一种，是为推进机械，发电装置，船舶主推进器中的基本辅助设备(以下被称为“基本辅助设备”)或其他被本船级社认为必须的辅助装置(以下在(12)和(13)中称为在导航桥外的“机械的中央监控系统”)的必须并充分的系统，是一个为了安装机械的中央监控系统的特殊的房间，在这里船舶的主推进机械被正常的操控。

(13) **船桥上的集中控制站**是一个船舶的导航桥，其中具备一个监控船桥上设备的中央监控系统，并正常的操控主推进机械。

(14) **无人照看机械操作**是以下从(A)到(G)所列的机械和设备的一个操作，在一个预先设定的期间没有指定专人对这些设备进行操作和监视。

(A) 主推进机械(除了在电推进船舶中的推进发电装置)

(B) 调距螺旋桨

(C) 蒸汽发电装置

(D) 发电机组(包括在电推进船舶中的推进发电装置)

(E) 在(A)到(D)中所列的机械和设备的辅助机械

(F) 燃料油系统

(G) 舱底系统

(15) **船桥**是一个行使船舶导航和控制的区域，其中包括舵手室和船桥翼。

(16) **船桥翼**是在船舶舵手室两边的船桥的一部分，其扩展到船的两侧。

(17) **舵手室**是一个船桥的有限区域。

(18) **基于计算机的系统**是一个或者多个计算机的系统，该系统联合了软件，外围设备和接口及其具备协议的计算机网络。

(19) **集成系统**是一个有两个或两个以上具有独立功能的子系统组成的一个系统，该子系统是通过数据传输网络连接在一起，是从一个或多个工作站进行操作的。

(20) **专家系统**是一个基于知识的职能系统，设计该系统是为了通过利用专家意见经过汇编后的信息来解决问题的。
(21) **软件**是一个程序和计算机系统操作的文档。
(22) **基本软件**是一个最小化的软件，其包括硬件，中间设备和必须的支持和应用软件。
(23) **应用软件**是一个完成基于计算机系统的实际结构的任务的软件，是由基本软件所支持的。
(24) **备份**是指为了完成一个特定的功能而以一个以上的方法的保存在。.
(25) **接口**是一个用作数据交换的传递设备.(例如:输入输出接口，通信接口)
(26) **外围设备**是在系统中为了完成辅助功能的设备。(例如:打印机，数据存储装置)
(27) **疲劳模式和结果分析(FMEA)**是一种疲劳分析的方法学，该方法用在设计中假定每一个疲劳模式和结果。

第 2 节 自动遥控装置系统的检验

201. 通则

1. 检验的种类

检验的种类如下：

(1) 为了注册的检验(以下称为“注册检验”)
(2) 为了维持注册的检验(以下称为“维持检验”)
(A) 年度检验
(B) 特别检验
(C) 临时检验

2. 检验的时间间隔

依照下述的规定进行检验

(1) 当提出注册申请的时候，开展入级检验。
(2) 依据下列描述的时间进行注册维持检验
(A) 在 1篇 2章 201.中指定的时间开展年度检验。
(B) 在 1篇 2章 402.中指定的时间开展特别检验。
(C) 临时检验：在下列的任何一个时间点，是独立于特别检验和年度检验的。
(a) 当系统的主要部件遭受损害时，需要修理时，需要更新时
(b) 当系统修改时，改变时。
(c) 本船级社认为的任何必要的时候

3. 检验的准备和其他

(1) 检验申请者所要做出的为开展检验所要求的准备，和那些检验员根据本规范认为必须要做的准备。这些准备包括具有一个可以简捷并安全接近的设备，必要的工具，为检验检验和测量所必需的记录设备和测试设备，这些检验员所依赖会影响到最后结论的设备应该被独立地确认和校准成经过本船级社所认定的标准。但是，如果测量设备是商业设计，并经过适当的维护并周期性和其他简单测量设备或试样进行比较的情况下，检验员可以使用一些简单的没有经过独立确认和校准确认的测量设备(例如格尺，卷尺，焊缝量规，千分尺)。检验员也可以接受一些这样的设备，它们是适合在船舶上的并用来船舶设备检验的(例如压力计，温度计，转速测量仪和米尺)，这些设备是基于校准记录或经过和多重工具读书比较过的。
(2) 检验申请者需要安排一位熟悉检验项目的管理员来进行检验的准备并在检验过程中根据检验员的要求为其提供协助。
(3) 在没有完成毕业的检验准备的地方，在没有出席任何适当的服务员的地方，在检验员认为不能确保其执行检验的安全不能确保的地方，应该暂停检验。
(4) 作为一个检验的结果认为有必要进行维修的地方，检验员要通知检验申请者检验员的建议。在检验员的建议下，维修到一直使检验员满意为止。

202. 检验分类

1. 图纸和数据

(1) 对有意要注册的主推进器和基本辅助机械的中央监控系统或周期性地无人值班机舱的操作系统来说，需要提交三份下面的图纸和数据的复印件。

(A) 自动化的图纸和数据

(a) 测量点的列表

(b) 警报点的列表

(c) 控制设备和安全设备

(i) 受控目标和受控变量的列表

(ii) 控制能量来源的种类(自开动，气动的，电气的 等)

(iii)紧急停机和减速的条件列表(自动减速或要求减速)等

(B) 以下是对主推进机械和调距螺旋桨的自动控制设备和遥控设备的图纸和数据

(a) 主推进机械的操作说明书，例如启动，停机，改变旋转方向，增加或减少输出等

(b) 安全装置的布置(包括上面的发动机.)和指示灯

(c) 控制图表

(C) 下列是对锅炉的自动控制设备和遥控设备的图纸和数据

(a) 连续控制，供水控制，压力控制，燃料控制和安全设备的操作说明书

(b) 自动燃烧控制设备和自动供水控制设备的图表

(D) 发动机组自动控制设备的图表和操作说明书(自动负载分配装置，自动跳闸装置，自动启动装置，自动同步装置，连续启动设备 等)

(E) 监控板，警报面板，在各自控制站上的控制台的面板布局

(F) 在船测试和海上测试的进度表

(2) 对有意要注册的基于计算机的系统来说，需要提交三份下面的图纸和数据的复印件，且内容上应符合**规范6篇2章101.3－(7)**的要求.

(3) 对有意要注册的特别的自动设备来说，需要提交三份下面的图纸和数据的复印件.

(A) 特别的自动设备的建造和布局的图纸

(B) 特别的自动设备的遥控控制系统的图纸和数据

(C) 特别的自动设备的细节

(D) 本船级社认为其他所必需的图纸和数据

203. 工厂测试

1. 型式认可

原则上，装置，单元和传感器(本规范以下称为自动设备)和由自动装置和基本软件组成的自动设备(如果可行的话) 依据在使用之前经过本船级社认定的测试方法进行类型的确认。

2. 自动系统的工厂测试

对已经通过1项中所指的类型确认的自动装置在完成组装成自动设备之前要进行下列的测试。

(1) 硬件

(A) 外部测试

(B) 操作测试和性能测试

(C) 绝缘力测试和高电压测试(在电气设备，电子设备等中应用)

(D) 压力测试(在液压设备和气压设备等中应用)

(E) 本船级社认为其他所必需的测试

(2) 软件

开展基于计算机的系统的验收测试是为了确认它们在船舶上应用的可适用性，以及其他相关的应用软件

(A) 应用软件的模块要进行分别测试和随后的集成测试，测试的结果要形成文档并作为最终文档的一部分，以下内容要被检测

(a) 根据计划而开展的研究工作

(b) 包含计划测试，验收准则和结果的文档

要求用重复测试来验证试验结果的一致性。

(B) 根据以下内容接受软件验收
(a) 所有文档检验
(b) 整个系统的功能测试

204. 船上测试

自动或遥控机械和设备的系统在安装在船舶上以后，要经过在可能的实际条件下可以独自地有效操作的确认。此外，在本船级社认为必要的地方，自动或遥控机械和设备的系统经过确认后其操作不至于对船舶和机械设备产生危害，甚至在控制系统发生故障的情况下，然而，其中部分的测试需要在海上测试的时候进行。关于测试程序，警报设置值和安全系统的操作等需要记录在文档中，这些记录文档应该保存在船舶上。

205. 主推进器和基本辅助设备的中央监控系统的海上测试

1. 主推进机械和调距螺旋桨

根据事先提交的海上测试的进度表，需要对主推进机械或调距螺旋桨的控制系统进行以下测试和其他本船级社认为必要的测试。在完成(3)中的传送控制的测试后， 主推进机械和调距螺旋桨应该可以被各自的控制站顺利地操作。

(1) 主推进机械或调距螺旋桨要在整个输出范围内进行启动测试，船首-船尾测试和运行测试，这些测试是通过主控制站中的控制设备或船桥上的主控制站的遥控控制装置进行的。

(2) 除了增加和减少输出的测试外，开展利用船桥设备控制主推进机械或调距螺旋桨的操作测试要经过本船级社的确认。

(3) 在主推进机械或调距螺旋桨具备两个或两个以上的控制站的情况下，要开展分别在船首和船尾操作主推进机械或调距螺旋桨的传送控制测试。 在根据305.2项(2)(C)(b)中的规定开展对主推进机械或调距螺旋桨的遥控装置的传送测试的情况下，上述测试还需要在主推进机械或调距螺旋桨的停机的情况下进行。

2. 锅炉

锅炉的控制系统需要进行以下测试。

(1) 关于主锅炉，需要对其供水控制系统，燃烧控制系统等对荷载变化的响应下稳定地操作进行确认并且主锅炉在没有局部人工操作下可以为主推进器，发电机组，船舶的主推进器和辅助机械稳定地供气。

(2) 对每个基本的辅助机械来说，主锅炉在没有局部人工操作下可以为船舶的主推进器的辅助机械稳定地供气。

(3) 在废气被用作一个给发电机组涡轮供气的来源的地方和在当主推进器低能量供应的情况下锅炉自动供应蒸汽的地方，要开展该系统自动控制装置的测试。

3. 发电机组

在发电机为船舶的推进力的必要负载提供电能的地方，和那些依靠推进系统获得动力的地方，发电机组的自动控制系统需要进行操作测试。

206. 周期性无人值班机舱的海上测试

1. 根据事先提交的海上测试的进度表，需要进行在205.和206.所指定的测试和其他本船级社认为必要的测试。
2. 主推进机械或调距螺旋桨要通过船桥控制装置在整个输出范围内进行启动测试，船首-船尾测试和运行测试中能够安全地操作。
3. 发电机组需要在船舶以正常速度在海上行驶的条件下进行以下测试

(1) 在只有1台发电机组使用的地方，当跳开断路开关停止电能的主要来源的时候，备用发电机的自动启动，气动断路器的自动性，和随后启动重要辅助设备需要被确认。

(2) 在只有2台发电机组使用的地方，当跳开一台发电机组的时候，应该优先切断那些不是很重要的负载，维持船舶舵和推进器的供应。

4. 当从导航桥上控制主推进机械或调距螺旋桨的时候，要对辅助机械进行以下的测试：

(1) 在表9.3.1到表9.3.6和表9.3.8到表9.3.9中的备用泵的自动启动测试。

(2) 对具备海上插入铲的船舶来说，要对循环泵进行自动对调测试。

(3) 船舶以正常速度在海上行驶的条件下，在控制空气压缩机的自动启动功能停止的条件下，控制空气的低

压预警操作后，需要对控制用外部空气储存器至少供应5分钟的能力进行确认。

5. 利用废气进行发电的涡轮发电机要进行以下的测试。

(1) 船舶以正常速度在海上行驶的条件下，快速地将主推进器的手柄推到停止位置的时候，锅炉的蒸汽供应和柴油发电机的自动启动的测试。

(2) 当主推进器快速地开动后，需要确认脱水器鼓，管道系统和蒸汽轮机不会发生临界状态。

6. 在完成自动装置和自动设备的测试以后，需要确认在无人操作的条件下，以一个接近实际情况的条件下，机械设备可以安全地进行监控和控制。在这种情况下，除了那些操作模式可以对调的地方外，机械的运转条件不能通过任何一个操作站上通过人工操作进行调整，除了通过导航桥以外(包括船桥上中央监控与控制站）。

207. 电脑基础系统的试验及证明材料

电脑基础系统的试验及证明材料应符合**适用指南6篇2章304.**的要求。

208.维持检验的入级

1.年度检验

(1) 在对主推进机械和基本辅助机械的中央监控系统年度检验中，需要进行下列性能测试并按顺序进行。在那些每天都做记录并且保持着定期维护的地方，可以依据检验员的判断力免除其中一些检验。

(A) 主推进机械或调距螺旋桨的保险装置，与主推进机械或调距螺旋桨的遥控站上的配套的主推进机械的紧急停机装置。

(B) 锅炉的保险装置

(C) 发电机组的保险装置

(2) 在对周期性无人值班机舱操作系统的年度检验中，需要进行下列性能测试并按顺序进行。在那些每天都做记录并且保持着定期维护的地方，可以依据检验员的判断力免除其中一些检验。

(A) 主推进机械或调距螺旋桨的保险装置，与主推进机械或调距螺旋桨的遥控站上的配套的主推进机械的紧急停机装置。

(B) 锅炉的保险装置

(C) 发电机组的保险装置

(D) 在403. 3项中的通信系统

(3) 在对特别自动装置的年度检验中，需要开展一般的检验，在那些检验员认为必须的地方，要求对设备进行性能测试。

2.特别检验

(1) 在对主推进机械和基本辅助机械的中央监控系统特别检验中，需要进行下列测试并按顺序进行。在那些每天都做记录并且自从上次定期检验以后一直保持着定期维护的地方，对那些处在不错条件下的部件，其中一些测试可以简短一些。

(A) 主推进机械或调距螺旋桨

(a) 在导航桥和中央控制站之间的和在中央控制站和局部控制站之间的控制位置的换向机构；在船桥的中央监控站和局部控制站或子控制站（提供船桥控制设备的船舶.)；安装在这些地方的遥控系统。

(b) 安全装置

(B) 锅炉

(a) 自动遥控系统

(b) 安全装置

(C) 发电机组

(a) 自动遥控系统

(b) 安全装置

(D) 基本泵的自动转换开关装置和空气压缩器的自动启动装置(或遥控启动/停止时间)

(E) 警报系统

(a) 警报系统和指示器装置的功能

(b) 警报设置点的确认

(F) 遥控监控系统

(2) 在对周期性无人值班机舱的操作系统的特别检验中，需要进行下列测试并按顺序进行。
(A) 主推进机械或调距螺旋桨
(a) 在导航桥和中央控制站之间的和在中央控制站和局部控制站之间的控制位置的换向机构；在船桥的中央监控站和局部控制站或子控制站；安装在这些地方的遥控系统。
(b) 安全装置
(B) 锅炉
(a) 自动遥控系统
(b) 安全装置
(C) 发电机组
(a) 自动遥控系统
(b) 安全装置
(c) 停止以后备用能源供应的自动启动
(d) 优先启动系统
(D) 基本泵的自动转换开关装置和空气压缩器的自动启动装置
(E) 在403. 3项中的通信系统
(F) 警报系统
(3) 在对自动控制装置的特别检验中，要开展一般的检验和性能测试.
(4) 在检验员认为必要的地方，在完成上述 (1), (2) 或 (3)中所提的测试后要求进行海上测试。

第 3 节 对主推进器和基本辅助机械的中央监控系统

301. 通则

1. 范围

(1) 本节的规定适用于 CMA船的主推进器和基本辅助机械的中央监控系统。
(2) 在第4节第5节中指定的CMA船的自动和遥控系统要符合本节的规定。

302. 系统的设计

1. 系统设计

(1) 控制系统,警报系统和安全系统应该设计成一个故障不能导致另外一个故障直到可行为止，损害的程度应该控制到最小。
(2) 应该基于故障-安全的原则下来设计控制系统,警报系统和安全系统，故障-安全的特制不仅是基于各自系统及其关联的机械和设备的而且也基于船舶整体安全进行评价。
(3) 自动或遥控系统在运行状态下要具备足够的可靠性。
(4) 信号线缆应该以一种可以避免导致干涉的方法进行安装。
(5) 系统的构造应该符合以下规定
(A) 控制系统,警报系统和安全系统应该是互相独立的直到可行。
(B) 无论如何，具有101.7(10)(C)中功能的安全系统应该独立于其他系统。
(C) 提供给安全系统的方法应该用来调查安全系统产生行动的原因。

2. 能量的供应

(1) 电能的供应
电能的供应应该符合以下的规定.
(A) 控制系统,警报系统和安全系统的电力供应线路不能从电源线路和照明线路中分支出来，除了控制系统,警报系统和安全系统的电能供应是来自于它们所服务的机械和设备的电源电路。
(B) 发电机组的控制系统,警报系统和安全系统的电力供应来自于一个蓄电池组。
(2) 油压的供应
控制油压的供应应该符合以下的规定。
(A) 油压源能够提供稳定的必须的压力和纯净油。

(B) 油压力泵的初料侧具备过压防护装置。

(C) 要给主推进器和主轴提高2个或2个以上的油压泵，它们应该被布置成当一个油压泵不能工作的时候，另外一个备份的油压泵可以自动启动或被遥控启动。在这种情况下，该油压泵只能为主推进器和主轴工作而不能给其他设备工作。

(3) 空气压的供应

根据以下的规定来控制空气压的供应

(A) 控制系统要具备一个空气存贮器，如果遇到控制空气压缩机不能工作的情况，该空气存贮器应该至少给控制系统供应空气5分钟。

(B) 在启动主推进器的柴油机的空气存贮器作为控制空气存贮器的地方，要有双重减压阀。

(C) 应该具备两组或两组以上的可以用来控制空气来源的空气压缩机，如果另一个空气压缩机发生故障的情况下，另外一个空气压缩机应该具备多余的能力。

(D) 如果必要的话，控制空气应该经过一个过滤器和干燥剂，这样就可以将里面的固体，油和水减到最小。

(E) 控制空气管道应该独立于一般的工作空气管道和启动空气管道。

3. 环境条件

自动或遥控控制系统应该具备抵挡其安装地点的环境条件的能力。

4. 控制系统

(1) 控制系统的独立性

用来船舶主推进力的主推进机械或调距螺旋桨，锅炉，发电机组和基本辅助机械的控制系统应该互相独立或设计，这样当一个系统发生故障就不会降低其他系统的性能。

(2) 互相联络的装置

在设计多重主推进机械或调距螺旋桨，锅炉，发电机组和基本辅助机械进行同时操作的情况下，在这些设备的控制装置之间要具备互相联络的装置。

(3) 控制特性

遥控装置和自动设备应该具有和机器设备动态特性相一致的特性，不会因为故障导致干扰。

(4) 互　锁

为了防止由于机械设备的预期故障和不正确操作造成对机械设备的伤害，控制系统应该具备一个适当的互锁布局。

(5) 手工操作的转换

手工操作的转换应该符合以下规定

(A) 在自动控制系统不能操作的情况下，可以对用来船舶主推进力的主推进机械或调距螺旋桨，锅炉，发电机组和基本辅助机械进行人工启动，人工控制和操作。

(B) 自动控制系统应该提供一个可以人工停止这些设备的自动功能的设备。

(C) 在(B)中的设备可以在控制系统的任何部件发生故障的地方停止自动控制装置的功能。

(6) 遥控功能的取消

对遥控装置来说，遥控的功能可以进行人工取消。

(7) 控制位置的指示

当机械和设备可以被一个以上的站点控制的时候，要符合以下规定。但是如果可以通过其他经过本船级社所认定的方法来确保机械设备的安全和在维修工作时间的安全的话，可以不符合以下规定。

(A) 在每一个控制站必须具备一个指示器用来显示是哪一个控制站在控制机械设备。

(B) 在一个时间内，只能允许一个控制站来控制机械设备。

5.警报系统

(1) 警报系统要符合以下规定.

(A) 在侦测到一个非正常条件的地方，可以操作警报装置发出一个声音和光线的警报(以下， 在本规范中称为 警报装置)。

(B) 在那些布置成无声警报的地方，不能取消光线的警报。

(C) 同时可以指示出2个以上的故障。

(D) 机械设备的声音警报应该很容易可以和其他一般的警报，火警，二氧化碳溢流警报等区分开。

(E) 警报系统要设计成可以自我监控的属性，当电能和传感器发生故障的时候能够发出警报。

(F) 在机械设备正常操作过程中，警报系统应该具备进行测试的能力。

(G) 应该允许在一个比较方便和容易进入的地方在不影响操作机械的情况下，对警报系统等传感器进行测试。

(H) 对于侦测到一个可以随后纠正的瞬时的故障，直到接受前对一个声音和光线警报进行锁定。

(2) 除了 (1) 中的规定以外，主推进机械或调距螺旋桨的警报系统功能还应该符合下面的规定。

(A) 直到故障被纠正以前，警报的指示要一直显示。

(B) 对任意警报的接受不能抑制其他的警报。

(C) 如果在一个警报的故障被纠正之前有一个警报发生的情况下，应该再一次操作警报装置。

(D) 应该清楚地指明手工停止的警报系统。

(3) 对各种机械设备故障发出的光线警报要容易区别。

6.安全系统

(1) 安全系统的构造

安全系统的构造要符合以下规定。

(A) 安全系统要尽可能地具备独立的控制系统和警报系统。

(B) 用来船舶主推进力的主推进机械或调距螺旋桨，锅炉，发电机组和基本辅助机械的安全系统是互相独立的。

(2) 安全系统的功能

安全系统的功能要符合以下规定。

(A) 当安全系统工作的时候，应该可以操作具有302. 5所描述功能的警报系统。

(B) 在安全系统工作的与机械或设备停止操作的地方，在人工重新设置以前，安全系统不能自动重启。

(3) 过载布置

过载布置应该符合以下规定。

(A) 当一个过载操作发生时，在机械设备相关的控制站中要给出一个可见的指示。

(B) 这种过载布置可以防止疏忽操作的发生。

7.基于计算机的系统

内容应符合**规范6篇2章201.7**的要求。

303. 浸水防止和火灾的安全措施

1.浸水防止

(1) 在主推进机械，主轴，锅炉，发电装置，船舶主推进的基本辅助装置安置的舱底井空间和其他本船级社认为必要的空间要足够大以便能够容易地提供在机器安装过程中的排水，在两个以上的位置具备高液体水平预警装置用来侦测在正常底部角度下舱底的增加，除了那些本船级社认为不必为浸水担心的空间外。

(2) 在舱底泵具备自动启动和停止的能力的地方，考虑到操作泵的频率，可以接受一个较小的舱底井。

(3) 在舱底泵具备自动启动和停止的能力的地方，具备一个警报装置来指示下述情况之一。

(A) 当流入的液体流量大于泵的排水能力

(B) 当泵的开启频率已经超过正常可以接受的范围

(4) 用作海洋入口的任何一个阀的控制，在满载吃水线下的流出或舱底流出系统的定位要合适，以便在满载的条件下船舶内空间的排水的时候有足够的时间进行操作，该时间要求能够达到和操作这些控制的目的。

2.火灾安全措施

(1) 燃油和润滑油布置被安置在主发动机，锅炉，发电机组和船舶推进力的辅助装置的空间和其他本船级社认为必要的空间要符合以下规定，除了在5篇6章8节和9节中的规定外.

(A) 如果必要的话，为了尽可能的防止从接触热表明和进入空气入口的散射和泄露燃油和润滑油管道系统要进行防护或适当的保护， 管道系统的连接数目被限制为最小。

(B) 在通过自动或遥控控制加载燃油罐的地方，应该提供防止溢出的装置。

(C) 对那些接触易燃液体的设备(除了储油罐外)，比如燃油清洁器，要尽可能地安装在一个为清洁器和它们的加热器准备的特殊空间中.而且应该提供防止溢出的装置。

(D) 在燃油储存罐和沉淀罐具有加热装置的情况下，如果燃油的闪点可能被超的话，应该具备一个高温报警装置。

304. 中央监控系统

1.通则

具备中央控制站或中央监控站，这些在船桥上设计并装置中央控制站或中央监控站是用来确保在各种航行条件下（包括调整状态）在直接监控下，主推进器和基本辅助设备的操作安全。

2.主推进器和基本辅助机械的中央监控系统

船桥上的中央控制站或中央监控站具备以下设备

(1) 主推进机械或调距螺旋桨的遥控装置和监控装置

(2) 锅炉的遥控装置和监控装置

在这种情况下，遥控装置要符合以下规定。

(A) 主锅炉

用来控制火炉数目控制装置和燃烧控制装置， 其中不包括对主锅炉的点火控制。但是，在燃烧和火炉数目可以自动控制的地方，不需要布局这些装置。

(B) 辅助锅炉

在主推进器在低能量条件下，为了维持稳定的电力供应要为锅炉设置遥控装置，要求操作该锅炉给废气涡轮发生器的涡轮供应蒸汽。但是，在锅炉布局可以自动控制的地方，不需要布局这些装置。

(3) 发电机组的遥控装置和监控装置

在那些具备了403.1项中装置的地方，无须遥控装置。

(4) 主推进器的基本辅助机械泵的遥控启动和停止装置和遥控装置

在那些布置了这些泵的备用泵可以自动启动的地方，无须遥控启动和停止装置。

(5) 用来启动和控制主推进机器的空气压缩机的遥控启动装置和监控装置

在那些布置了自动操作空气压缩机，无须遥控启动和停止装置。

(6) 警报装置用来指示在305.到310.中所指的安全系统的操作和机械的故障。

(7) 在305.2(3) (E)中所指的为主推进机械的紧急停止装置。
(8) 在5篇1章106.中的通信手段和 在5篇1章107.所指的工程警报。
(9) 在303.1(1)和(3)中所指的舱底警报装置。
(10) 火灾侦测器
(11) 在表 9.3.1到表9.3.9中所指的遥控指示器。
(12) 过载布置。

305. 主推进机械或调距螺旋桨的自动遥控控制

1. 通则

控制主推进机械或调距螺旋桨的遥控和自动控制装置要符合305.节的规定。

2. 主推进机械或调距螺旋桨的遥控控制装置

(1) 通则

主推进机械或调距螺旋桨的遥控控制装置要符合以下的规定

(A) 主推进机械或调距螺旋桨的遥控控制装置具备通过简单的操作来控制螺旋桨转速和挤进的方向(调距螺旋桨中螺旋桨的桨叶角)的能力。

(B) 每个螺旋桨都要具备主推进机械或调距螺旋桨的遥控控制装置， 在那些设计成同时要操作多重螺旋桨的地方，它们都应该被一个控制装置所控制。

(C) 在调节器控制主推进机械柴油发动机的速度的地方， 要调整调节器使主推进机械不好超过最大转速的 103 %。 调节器应该具备维持最小安全转速的能力。

(D) 在引入程序控制的地方，用作控制增加或降低输出的程序应该设计成在机械中的任何部件都不会出现不合理的机械应力和热应力。

(E) 在主推进机械或调距螺旋桨的遥控控制站或监控站与操作平台上，应该具备以下装置：

(a) 可以显示固体螺旋桨的转速和旋转方向的指示器

(b) 可以显示调距螺旋桨的转速和旋转方向的指示器

(F) 在主发动机和调距螺旋桨的遥控控制站上，应该具备控制主发动机的必要的警报设备。

(2) 传送控制

主推进机械或调距螺旋桨的遥控控制要符合以下有关传送控制的规定。

(A) 每一个主推进机械或调距螺旋桨的遥控控制装置都要具备具备知道哪些设备是被控制。

(B) 在一个时间内，只能有一个地方的主推进机械或调距螺旋桨的遥控控制装置。

(C) 除了下列情况外，传送控制只能按照操作站的顺序并只能得到接收站的确认：

(a) 在主推进机械或调距螺旋桨的局部控制站和主控制站或子控制站之间的传送控制。

(b) 在主推进机械停止状态期间的传送控制。

(D) 当导航桥或船桥上的主控制站控制主推进机械或调距螺旋桨的时候，传送控制可以来自主推进机械或调距螺旋桨的局部控制站，来自具有导航桥或船桥上的主控制站无次序的主控制站或子控制站。

(E) 除了在(C)(a)和(D)中所描述的传送控制外，当从一个地点到另外一个地点的传送控制时，应该具备一个方法来防止推进力的显著改变。

(3) 主推进机械或调距螺旋桨的遥控控制系统的故障

当主推进机械或调距螺旋桨的遥控控制系统的发生故障时，要符合以下规定.

(A) 主推进机械或调距螺旋桨的遥控控制站中，要具备一个用来为主推进机械或调距螺旋桨的遥控控制故障的警报装置。

(B) 当主推进机械或调距螺旋桨的遥控控制装置发生故障时，应该可以局部控制主推进机械或调距螺旋桨。

(C) 当主推进机械或调距螺旋桨的遥控控制装置发生故障时，螺旋桨推力的预设速度和方向要一直维持住，直到主控制站，子控制站或主推进机械或调距螺旋桨的局部控制站恢复操控，除非本船级社认为这是不可行的。

(D) 当主推进机械或调距螺旋桨的遥控控制装置发生故障时，可以用一个简单的操作来控制主控制站，子控制站或主推进机械或调距螺旋桨的局部控制站的传送控制。

(E) 主推进机械或调距螺旋桨的遥控控制装置应该具备一个独立的主推进机械的紧急停止装置，该装置在主推进机械或调距螺旋桨的遥控控制装置发生故障时要有效。

(4) 柴油机船舶的主推进机械的遥控启动

通过柴油机船舶的主推进机械的遥控装置的启动要符合以下规定。

(A) 主推进机械的启动次数要符合5篇6章1101.所指定的次数。

(B) 布置成自动启动的主推进机械的遥控装置，其自动连续尝试启动次数应限制(不超过三次)。启动失败的时候，在相关的控制站，主推进机械或调距螺旋桨的船桥的主控制站或监控站(在不具备船桥的主控制站和主控制站的地方)上要发出声音和可见的警报。

(C) 在用作主推进器启动的空气压缩器的地方，在遥控控制站和主推进器的监控站中的警报装置要显示出最低的启动空气压。

(D) (C)中所指的用来操作警报装置的最低的启动空气压应该设定为一个允许进一步对主推进机械操作的水平。

3.船桥控制装置

船桥控制装置要符合305. 2项和以下的规定。

(1) 即使是在导航桥或船桥上的主控制站控制主推进机械或调距螺旋桨的情况下，在导航桥或船桥上的主控制站的信号次序应该在能够控制主推进机械或调距螺旋桨的控制站和操作平台上指示出来。

(A) 船舶主推进机械或调距螺旋桨的子控制站或局部控制站应该在船桥上具备主控制站。

(B) 船舶的主控制站不具备船桥主控制站。

(2) 为了防止主推进器在临界速度范围内延长运行时间，船桥控制装置要具备下列装置之一。

(A) 能够快速通过临界速度范围的装置

(B) 一个可以为主推进器在临界速度范围内运行时间超过预定的时间而发出警报的装置。

4.安全措施

(1) 主推进机械或调距螺旋桨的安全措施

主推进机械或调距螺旋桨的安全措施应该符合以下规定。

(A) 要为主推进机械或调距螺旋桨遥控控制装置采取以下安全措施。

(a) 为了防止由于误操作引起的严重损害的发生，要具备必要的连锁装置。

(b) 在通过电动机来驱动船舶主推进机器的基本辅助机械的地方，主推进器应该设计成在电源发生故障的情况下可以自动停机或能够被停止。

(c) 当电源在发生故障以后恢复供电的时候,主推进器不能自动重新启动，而是仍然处于停止状态。

(d) 主推进机械或调距螺旋桨的遥控控制装置应该设计成在发动机发生故障的时候，发动机不能产生不正常的过载。

(B) 在主推进机械或调距螺旋桨的监控站要具备停止装置。

(2) 主推进机械或调距螺旋桨的安全系统

主推进机械或调距螺旋桨的安全系统应该符合以下规定。

(A) 主推进机械的切断燃料和蒸汽供应的装置（以下称为安全装置）不能自动的被激活，除非不会发生崩溃，严重的损害或破坏的情况。

(B) 即使是在主电源或空气源发生故障的情况下，主推进器的安全装置不能丧失安全功能或安全失败。

(3) 自我回动的柴油机

至少要对自我回动的柴油机的遥控控制装置采取以下的安全措施。

(A) 只有在确认凸轮轴在首或尾的位置的时候，才能操作启动装置。

(B) 在回动操作的过程中，不能注入燃料。

(C) 在前转被降低到一个预设值后，才能进行回动操作。

(4) 单轴多曲柄发动机船舶的主推进器

至少要对单轴多曲柄发动机的遥控控制装置采取以下的安全措施。

(A) 每个主推进器都要具备过载保护装置。
(B) 每个主推进器都不能承受一个不规则的失衡负载。

(5) 具有离合器的主推进器
至少要对有离合器的主推进器的遥控控制装置采取以下的安全措施。
(A) 当主推进器紧急停机的时候，在单轴多曲柄发动机上的主推进器的离合器是脱开的。当多曲柄发动机以不同旋转方向运行的时候，它们的离合器不能同时被啮合。
(B) 必须在一个预定的转速下，才能对离合器进行啮合与脱开操作。
(C) 应该具备在本钢质船舶检验与建造的规范中的5篇2章203.1和2到5篇2章304.1项中所指的超速保护装置。
(D) 在那些担心推进电动机的转速会超过125 %的额定转速的地方，应该具备一个经过本船级社所认定的超速保护装置。

(6) 驱动调距螺旋桨的主推进机器
至少要对驱动调距螺旋桨的主推进器的遥控控制装置采取以下的安全措施。
(A) 过载保护装置
(B) 当螺旋桨叶片处在中间位置的时候，才能进行发电机启动和啮合离合器的操作。
(C) 具备5篇2章203.1和 2到5篇2章304.1项中所指的超速保护装置。
(D) 当螺旋桨螺距改变的时候，在那些担心推进电动机的转速会超过125 %的额定转速的地方，应该具备一个经过本船级社所认定的超速保护装置。

(7) 慢速(十字头)主柴油发动机
对慢速主柴油发动机来说，要具备在表9.3.1中所指的安全系统。

(8) 中高速(筒状活塞)主柴油发动机
对中高速主柴油发动机来说，要具备在表9.3.2中所指的安全系统。

(9) 推力蒸汽轮机
对推力蒸汽轮机来说，要具备在表9.3.3中所指的安全系统。

(10)电推进设备
对电推进设备来说，要具备在表9.3.4中所指的安全系统。

(11)调距螺旋桨
对调距螺旋桨来说，要具备在表9.3.5中所指的安全系统。

306. 锅炉的自动遥控控制

1. 通则

(1) 燃油锅炉的燃烧和给水的自动控制系统都要分别符合以下2到4中的规定。
(2) 燃油锅炉的燃烧和给水的自动控制系统要分别符合以下2和3中的相关规定以及4中的规定。
(3) 不同于燃油锅炉的锅炉自动控制系统或有特别特征的锅炉要经过本船级社的认定。
(4) 遥控水平仪要符合本钢质船舶检验和建造规范中的第5篇5章129.中的规定。

2. 自动燃烧系统

(1) 通则
自动燃烧系统要符合以下规定
(A) 自动燃烧系统能够获得预计的蒸汽数量，蒸汽压力，蒸汽温度和安全稳定的燃烧。
(B) 自动燃烧系统控制符合供给的燃料供应可以确保在一个可控燃料供应范围内进行稳定的燃烧。
(C) 在依据锅炉压力进行燃烧控制的地方，这个压力的上限不能小于安全阀的设定压力。

(2) 间歇操作的燃烧控制装置

间歇操作的燃烧控制装置要符合以下规定，它们要依据计划好的次序进行操作。

(A) 在点燃小燃烧器之前或点燃主燃烧器之前，如果小燃烧器是不合适的话，那么就要用不少于4倍燃烧室和烟道总体积的空气来清理燃烧室和烟道直到点燃为止。

(B) 在采用一种直接点燃的方法来点燃用点火火花点燃主燃烧器的情况下,点火火花要早于燃油阀的打开。

(C) 在采用一种间接点燃的方法来点燃用小燃烧器点燃主燃烧器的情况下,点火火花要早于小燃烧器的燃油阀的打开(以下称为点火燃油阀)。点火燃油阀要早于主燃烧器燃油阀的打开(以下称为主燃油阀)。

(D) 在预计的时间内进行燃烧。主燃油阀应该设计成在主燃烧器燃烧失败的情况下，对直接点燃方法来说，在主燃油阀打开10秒钟内关闭主燃油阀，对间接燃烧方法来说，在主燃油阀打开15秒钟内关闭主燃油阀。

(E) 在微火位置的时候，主燃烧器应该可以燃烧起来。

(F) 在主燃油阀关闭后，在20秒以内就要开始后续清理，确保有足够的燃烧空气把残留在燃油阀和燃烧喷嘴之间的所有燃油完全燃烧。经过本船级社所认定的副锅炉不一定要符合本规定。

(3) 燃烧器数目控制的燃烧控制装置

燃烧器数目控制的燃烧控制装置应该符合以下规定

(A) 每个燃烧器都要根据计划的顺序进行点火和熄灭操作。但是，基础燃烧器需要用人工方式点燃，其它燃烧器需用已经点燃的燃烧器火花进行点燃.

(B) 为了不影响到再次启动，残留在燃烧器内燃油要自动地燃烧掉。但是，如果小燃烧器未被点燃，那么残留在基础燃烧器内的燃油不需要通过蒸汽或空气的方法进行清除。

(C) 主锅炉的燃烧器能够通过主控制站或船桥上的主控站进行点火和熄灭，除了基础燃烧器的点火。

(4) 其他燃烧控制装置

经过本船级社所确认的其他燃烧控制装置，要符合(2)和(3)中的规定。

3.自动给水控制系统

(1) 自动给水控制系统能够自动控制给水，将锅炉内水位维持在一个预定的范围内。

(2) 主锅炉要具备不少于3个水位侦测器用来进行给水控制，一个遥控水位表，一个低水位安全装置和一个低水位警报装置。

4.安全措施

(1) 安全装置，安全装置要符合以下规定

(A) 主锅炉的供水管道中要有一个自动关闭阀门，当主锅炉的水位异常上升的时候，能够自动开启这个自动关闭阀门。

(B) 当收到来自两个相互独立的低水位侦测器的信号之一的时候，主锅炉的低水位安全装置就被启动。但是，那些侦测器之一可以用作他用。

(2) 主锅炉要具备表9.3.6中所指的安全装置。

(3) 基本辅助锅炉要具备表9.3.7中所指的安全装置。

307. 发电机组的自动遥控控制

1. 通则

(1) 可以自动遥控启动的发电机组应该具有安全操作的必要的连锁装置。

(2) 可以自动启动的发电机组应将自动启动连续次数限制在 2 次。启动失败时应有启动失败报警装置。

(3) 在遥控启动一个作为推力发电机的柴油机的地方，其启动次数要符合5篇2章202.5中的要求。

(4) 在具备和配电盘总线自动连接的备用发电机组的自动启动的地方，在由于短路引起原始电源故障的情况下，总线上的自动关闭装置只能尝试一次。

(5) 发电机组的自动遥控装置系统，它的发电机是通过主推进器来驱动的，给6篇1章201.1(1)中所指相关服务的电气安装供应电能，当符合307.和6篇1章201.2中规定的船桥控制系统控制主推进器的时候，启动该系统。

2. 安全措施

对辅助柴油发动机和辅助蒸汽轮机，它们的安全系统见表9.3.8,主发电机的安全系统应该符合表9.3.9中的规定。

308. 热油安装的自动遥控控制

1. 控制装置

控制装置应该符合306.2(1)和(2)与5篇5章202.1和2中的规定。

2. 安全措施

安全装置符合5篇5章201.和5篇5章202.5中的规定,安全系统见表9.3.10。

309. 其它机械设备的自动遥控控制

1. 空气压缩机

(1) 空气压缩机的自动操作

在空气压缩机自动启动的地方和自动控制空气压缩机的地方，要具备一个可以指示空气存贮器中压力下降的警报装置。

(2) 安全装置

在润滑油压力下降的时候，空气压缩机可以自动停止。

2. 热交换器

为了将润滑油，散热剂，燃油的温度控制在一个预定的范围内，下列用在主推进器，主锅炉，重要的副锅炉，驱动船舶主推进器基本辅助机械的原动力和发电机中的热交换器应该具备温度控制装置。

(1) 润滑油冷却器

(2) 用在气缸散热剂水上的冷却器

(3) 用在活塞散热剂上的冷却器

(4) 用在燃油阀散热剂上的冷却器

(5) 燃油加热器

(6) 燃油滤清器加热器

(7) 润滑油滤清器加热器

3. 热交换器的高温警报

在燃油和润滑油的温度受到自动控制的地方，应该具备高温警报装置，除非油不会加热到燃点以上。

4. 通海阀的开关装置

在满载吃水线以下的船壳板上的通海阀被遥控控制的地方，即使在所装备的自动遥控装置出故障的情况下，其开关装置也要能够很容易地进行操作。

5.燃料水槽的液体水平警报系统

在燃油传送到燃料水槽被自动控制的地方，收集槽要具备一个高低位的警报装置。

6.系泊设备

在具备遥控控制装置的系泊设备的地方， 系泊设备能够被局部控制。

7.燃油供应布置

在需要从船外加注燃油到各自的燃油罐的布局的地方，要具备遥控控制装置，即使在遥控控制装置出故障的时候，燃油供应布置不能影响到燃油的加注。

8.警报

要具备表9.3.11中所指的其他设备的警报装置。

310. 过载的布置

1.应用

(1) 从表9.3.1到表9.3.8中所指的自动减速和关闭装置是具备过载布置的，除了下述(2)中的所指以外，不管什么控制模式(手动,遥控或自动)。但引起短暂的发动机及/或主推进装置整体的故障时,不需要安装过载装置。如果自动减速和关闭装置超过了表9.3.1到表9.3.8中所指的值时，需要具备过载布置。

表 9.3.1 减速(十字头) 柴油机

系统	监控参数 [H=高 L=低 0=反常状态]		自动报警	远隔标示	报警，自动减速	报警，泵启动的停止	报警，自动关机	备注 [●=应用]
传感器	共同或分离		c	c	c	s	s	c: 共同(common) s: 分离(separate)
燃油	燃油滤波压力(发动机入口)	L	●	●		●		
	喷射泵前的燃油 温度(或粘性-L)	H	●					
	喷射泵前的燃油 温度(或粘性-L)	L	●					
	高压管道泄漏	0	●					
	燃油日用罐 液面	L	●					
	共轨(common rail)燃油压力	L	●					
润滑油	主轴承与轴承推力之间的润滑油， 压力	L	●	●	●	●	●	
	十字头的润滑油， 压力	L	●	●	●	●	●	如果是不同的系统
	凸轮轴的润滑油，压力	L	●			●	●	如果是不同的系统
	十字头的润滑油，温度	H	●					如果是不同的系统
	润滑油入库，温度	H	●					
	推力轴承垫 临时 轴承出口 温度	H	●		●		●	
	曲柄室中的油雾 油雾浓度 -H或主轴承，曲柄轴及十字头轴承油温(或轴承润滑油出口温度)-H	H	●		●			具有能量的发动机 〉2,250 kW 以上或汽缸孔 〉300 mm (1)
	每个汽缸润滑油 流量	L	●		●			
	润滑油储油罐 液面	L	●					在润滑油系统独立安装的地方(凸轮轴，摇臂等)，每个储油罐都要具备独立的水位警报装置
	共轨(common rail) 伺服电动机(servo)燃油压力	L	●					
涡轮充电器	润滑油入口 压力	L	●					设与增压器和合并的自给型润滑系统不需要。
	润滑油出口(每个轴承) 温度	H	●					(2)
	速度			●				
活塞式冷却器	散热剂入口 压力	L	●		●	●		如果散热剂来源于发电机主散热系统中的油，则不需要减速.
	散热剂 出口(每个汽缸) 温度	H	●		●			
	散热剂 出口(每个汽缸) 流量	L	●		●			在由于发动机的设计而导致活塞冷却液出口管的流量不能监控的地方，该项需要重新考虑
	蒸发器的散热剂 液面	L	●					

表 9.3.1 减速(十字头) 柴油机(継续)

系统	监控参数 [H=高 L=低 0=反常状态]		自动报警	远隔标示	报警，自动减速	报警，泵启动的停止	报警，自动关机	备注 [●=应用]
传感器	共同或分离		c	c	c	s	s	c: 共同(common) s: 分离(separate)
海水冷却	海水冷却 压力	L	●			●		
汽缸清水冷却	冷却水入口 压力	L	●		●	●		
	每个汽缸的冷却水出口 温度 (或 *冷却共同出口 温度-H)	H	●		●			* 配套有共同冷却空间而没有停止阀的汽缸套是允许在共有冷却水出口上设置传感器
	发电机冷却水系统的油污	O	●					在用在燃油和润滑油热交换器发动机冷却水的地方
	冷却水蒸发器 液面	L	●					
压缩的空气	在主关闭阀前的启动空气压力	L	●	●				
	控制空气 压力	L	●					
	安全空气 压力	L	●					
吹气	吹气接收器 压力			●				
	吹气盒 温度 (火灾)	H	●		●			
	吹气接收器液面	H	●					
废气	每个汽缸后的废气 温度	H	●	●	●			
	每个汽缸后的废气 背离平均值 温度	H	●					
	每个涡轮增压器前的废气 温度	H	●	●				
	每个涡轮增压器后的废气 温度	H	●	●				
燃油阀散热剂	散热剂 压力	L	●			●		
	散热剂 温度	H	●					
	散热剂蒸发器 液面	L	●					
发电机	速度/旋转方向			●				
	旋转-错误	O	●					
	发动机超速	O	●				●	
	遥控启动故障	O	●					
电源	控制，预警 安全系统 电源故障	O	●					

(备注)

(1) 漏油感知装置应为本船级社所认可的形式，请应按照制造法以及型式认可等相关基准3章10节的要求进行试验，并应符合规范5篇2章203.的要求。

(2) 各个轴承出口温度在由于发动机/增压器设计上的问题而无法感知时可以被认可。
增压器制造工厂按照指南所进行轴承检查，可通过采用一定间隔持续进行的入口压力和入口温度检查来代替。

表 9.3.2 中高速(筒装活塞) 柴油机

系统	监控参数 [H=高 L=低 O=反常状态]		自动报警	远隔标示	报警，自动减速	报警，泵启动的停止	报警，自动关机	备注 [●=应用]
传感器	共同或分离		c	c	c	s	s	c: 共同(common) s: 分离(separate)
燃料油	过滤器后的燃料油(发动机入口) 压力	L	●	●		●		
	喷射泵前的燃料油 温度 (或粘性-H)	H	●					仅针对重质燃油发动机.
	喷射泵前的燃料油 温度 (或粘性-L)	L	●					仅针对重质燃油发动机.
	高压管道的泄露	O	●					
	燃油罐 液面	L	●					
	共轨(common rail)燃油压力	L	●					
润滑油(柴油机)	主轴和推力轴承的润滑油 压力	L	●	●		●	●	
	过滤器的润滑油 压力	H	●	●				
	润滑油入口 温度	H	●	●				
	曲柄室中的油雾 油雾浓度 -H或主轴承和连接棒温度(或润滑油出口温度)-H或与其相当的装置	H	●				●	适用于连续最大出力超过2,250 kW 或缸内直径超过 300 mm的发动机。当报警以及应急装置2个独立输出时，漏油感知器可以感知其中的一个。(1) 所谓的同等装置是指， 为了阻止发生轴承室内发生爆炸危险，而使用于具有特殊设计特性的高速发动机的装置。
	每个汽缸润滑器 流量	L	●		●			发动机安全操作的必要.
	共轨(common rail) 伺服电动机(servo)燃油压力	L	●					
减速齿轮	减速齿轮润滑油入口压力	L	●	●	●	●	●	关闭会影响齿轮的功率输入.
涡轮增压器	涡轮增压器轮润滑油入口压力	L	●	●				如果没有集成独立的润滑油系统.
冷却海水	海水冷却系统压力	L	●	●		●		
气缸冷却淡水	冷却水入口压力 (或 流量-L)	L	●	●	●	●		
	冷却水出口温度	H	●	●	●			警报和减速需要2个独立传感器.
	冷却水蒸发器 液面	L	●					
压缩空气	关闭阀前的出发空气 压力	L	●	●				
	控制空气 压力	L	●	●				

表 9.3.2 中高速(筒装活塞) 柴油机(续)

系统	监控参数 [H=高 L=低 O=反常状态]		自动报警	远隔标示	报警，自动减速	报警，泵启动的停止	报警，自动关机	备注 [●=应用]
清扫气	清扫气接收器 温度	H	●					
废气	每个汽缸后的废气 温度	H	●	●	●			每个汽缸的发动机功率 〉 500 kW
	每个汽缸后的废气 与平均值的偏离温度	H	●					
发动机	速度			●				
	超速	O	●				●	
	遥控启动故障	O	●					
电源	控制, 警报和安全系统的电源故障	O	●					

(备注)

(1) 漏油感知装置应为本船级社所认可的形式，请应按照制造法以及型式认可等相关基准**3章10节**的要求进行试验，并应符合规范**5篇2章203.**的要求。

(2) 各个轴承出口温度在由于发动机/增压器设计上的问题而无法感知时可以被认可。
增压器制造工厂按照指南所进行轴承检查，可通过采用一定间隔持续进行的入口压力和入口温度检查来代替。

表 9.3.3 推进蒸汽涡轮

系统	监控参数 [H=高 L=低 O=反常状态]		自动报警	远隔标示	报警，自动减速	报警，泵启动的停止	报警，自动关机	备注 [●=应用]
传感器	共同或分离	O	c	c	c	s	s	c: 共同(common) s: 分离(separate)
润滑油	轴承入口压力	L	●	●		●	●	涡轮, 齿轮 和 推力轴承用
	轴承入口温度	H	●	●				涡轮, 齿轮 和 推力轴承用
	轴承温度或轴承油出口温度	H	●	●				涡轮, 齿轮 和 推力轴承用
	过滤器差动压力	H	●					
	重力供油箱和机油箱液面	L	●	●				
润滑油冷却介质	压力或流动	L	●	●		●		
	出口温度	H	●					
	蒸发器液面	L	●	●				
海水	压力或流动	L	●	●		●		
	泵的自动启动和运行			●				具有海洋入口铲的船体用
	箕式阀 - 打开/关闭			●				具有海洋入口铲的船体用
蒸汽	节流阀的压力	L	●				●	
	前箱 压力			●				
	尾箱 压力			●				
	轴封 压力			●				
	轴封排气扇 故障	O	●					
	船尾保护阀 位置			●				
	船尾保护阀 - 打开故障	O	●					
冷凝物	冷凝器 液面	H	●	●			●	
	冷凝器 液面	L	●	●				
	冷凝器泵压力	L	●			●		
	冷凝器 真空	L	●	●			●	
	盐度	H	●	●				
涡轮	震动 水平	H	●		●			
	轴向位移 - 过大	O	●				●	
	速度			●				
	过速	O	●				●	
	滚轴 - 激活			●				
	轴停止 - 超过规定时间	O	●					滚轴被手工或自动激活.
电源	节流阀控制系统电源故障	O	●					

表 9.3.4 电推进装置

系统	监控参数 [H=高 L=低 0=反常状态]		自动报警	远隔标示	报警，自动关机	备注 [●=应用]
推进发电机	轴承润滑油入口压力	L	●	●	●	原动力 自动关闭
	电压 - 禁止进入	O	●	●		读取所有相位 至少一个相位
	频率 - 禁止进入	O	●	●		
	电流			●		读取所有相位
	固定线圈温度	H	●	●		读取所有相位，发电机 > 500 kW
	主发电机断路器 - 打开/关闭			●		
	发电机运行			●		
	即时发电机故障	O	●			
	备用发电机 转换	O	●			
	发电机冷却介质温度	H	●	●		如果应用的话
	发动机冷却泵或风扇马达故障	O	●			如果应用的话
	场电压和电流			●		DC 直流发电机用
	间极绕组 温度	H	●	●		DC 直流发电机用
推进电动机(AC)	轴承 润滑油入口压力	L	●	●	●	
	电枢 电压 - 禁止进入	O	●	●		读取所有相位 至少一个相位
	场电压			●		
	频率 - 禁止进入	O	●	●		
	电枢电流			●		读取所有相位
	场电流			●		同步电动机
	地下灯或类似的			●		
	固定线圈温度	H	●	●		读取所有相位，发电机 > 500 kW
	电动机电路断路器 - 打开/关闭			●		
	马达运行			●		
	即时发电机故障	O	●			
	备用发电机 转换	O	●			
	发电机冷却介质温度	H	●	●		如果应用的话
	发动机冷却泵或风扇马达故障	O	●			如果应用的话
推进电动机(DC)	轴承润滑油入口压力	L	●	●	●	
	电枢 电压 - 禁止进入	O	●	●		
	场电压			●		
	电枢电流			●		
	场电流			●		
	地下灯或类似的			●		
	电动机电路断路器 - 打开/关闭			●		
	马达运行			●		

表 9.3.4 电推进装置(継续)

系统	监控参数 [H=高 L=低 O=反常状态]		自动报警	远隔标示	报警，自动关机	备注 [●=应用]
推进电动机(DC)	电动机 超速度	O	●		●	
	即时发电机故障	O	●			
	备用发电机 转换	O	●			
	发电机冷却介质温度	H	●	●		如果应用的话
	发动机冷却泵或风扇马达故障	O	●			如果应用的话
推进力SCR	电压			●		
	电流			●		
	超载(高电流)	O	●			保护装置激活前的警报
	分配开关用 打开/关闭 位置			●		
	SCR 发电机冷却介质温度	H	●	●		如果应用的话
	SCR 冷却泵或风扇马达故障	O	●			如果应用的话
变压器	变压器线圈 温度	H	●	●		各相

表 9.3.5 调距螺旋桨

系统	监控参数 [H=高 L=低 O=反常状态]		自动报警	报警，泵启动的停止	备注 [●=应用]
水压油	传送压力 或 流量	L	●	●	
	罐 液面	L	●		

表 9.3.6 主锅炉

系统	监控参数 [H=高 L=低 LL=低-低 0=反常状态]		自动报警	远隔标示	报警，泵启动的停止	报警，自动关机	备注 [●=应用]
传感器	共同或分离		c	c	s	s	c: 共同(common) s: 分离(separate)
给水	大气排水槽的水位	H L	●	●			
	空气分离器 液面	H L	●	●			
	空气分离器 液面	H L	●	●			
	给水泵 压力	L	●	●	●		
	给水 温度	H	●	●			
	给水出口 盐度	H	●	●			
锅炉	水位	H L	●	●			
	水位	LL	●			●	
蒸汽	压力	H L	●	●			
	过滤器出口 温度	H	●	●			
空气	强迫通风 压力 - 故障	O	●			●	
	旋转空气加热器马达- 故障	O	●				如果具备的话
	空气通风调节装置-打开/关闭			●			
	锅炉围壁上的火	O	●	●			
燃料油	泵出口处的压力	L	●	●	●		
	重油 温度 (或 黏度-L)	H	●	●			
	重油 温度 (或 黏度-H)	L	●	●			
	主燃油阀 - 打开/关闭			●			
燃烧器	燃烧器阀 - 打开/关闭			●			单独的
	雾化中等压力 - 禁止进入	O	●	●			
	点燃或燃烧器火焰- 故障	O	●	●		●	对多重燃烧器，单个燃烧器的火焰中断是依据燃烧器燃油阀的关闭来决定的
	火焰扫描器 -故障	O	●			●	对具有独立火焰扫描器的多重燃烧器，火焰扫描器的故障引起的关闭是依据燃烧器燃油阀决定的.
	升烟道气体温度	H	●				用作火焰侦测器
电源	电源控制系统 - 故障	O	●	●		●	燃油阀的自动关闭

表 9.3.7 辅助锅炉

系统	监控参数 [H=高 L=低 O=反常状态]		自动报警	远隔标示	报警，自动关机	备注 [●=应用]
给水	给水 出口盐度	H	●	●		
锅炉圆筒	给水 液面	H	●			
	给水 液面	L	●	●	●	
蒸汽	压力	H L	●	●		
	过热器 出口 温度	H	●	●		
空气	供应空气压 - 故障	O	●		●	
	锅炉围壁内火	O	●			
燃料油	泵出口 压力	L	●	●		
	温度 (或 黏度-L H)	H L	●	●		仅对重油
燃烧器	燃油阀 - 打开/关闭			●		个别阀
	点燃 或 点火 - 故障	O	●	●	●	个别
	火焰扫描器 - 故障	O	●		●	个别
	升烟道气体温度	H	●			
电源	电源控制系统 - 故障	O	●		●	

表 9.3.8 辅助柴油机和辅助涡轮

发动机	系统	监控参数 [H=高 L=低 0=反常状态]		自动报警	远隔标示	报警，泵启动的停止	报警，自动关机	备注 [●=应用]
柴油机	润滑油	轴承润滑油入口压力	L	●	●		●	
		轴承润滑油入口温度	H	●	●			
		曲柄轴箱油雾浓度 油雾浓度 -H或主轴承和连接棒温度(或润滑油出口温度)-H或与其相当的装置	H	●			●	适用于连续最大出力超过2,250 kW 或缸内直径超过 300 mm的发动机。当报警以及应急装置2个独立输出时，漏油感知器(1)可以感知其中的一个。 所谓的同等装置是指， 为了阻止发生轴承室内发生爆炸危险，而使用于具有特殊设计特性的高速发动机的装置。
		共轨(common rail) 伺服电动机(servo)燃油压力	L	●				
	冷却介质	压力或流量	L	●	●	●		
		出口 温度	H	●	●			
		蒸发器 液面	L	●				
	燃料油	喷射管泄漏燃油	O	●				
		燃料油 温度 (或 黏度-L H)	H L	●				仅对重油
		计量罐 液面	L	●				
		共轨(common rail)燃油压力	L	●				
	开始介质	能量水平	L	●	●			
	排气	每个汽缸后的废弃温度	H	●				对每个汽缸的发动机功率大于500 kW
	速度	超速	O	●			●	
蒸汽涡轮	润滑油	轴承润滑油入口压力	L	●	●	●*	●	* : 备份润滑油泵的启动
		轴承润滑油入口温度	H	●	●			
		轴承温度 或 轴承润滑油出口温度	H	●	●			
	润滑油冷却介质	压力 或 流量	L	●	●			
		出口 温度	H	●				
		蒸发器液面	L	●				
	海水	压力 或 流量	L	●	●			
	蒸汽	入口 压力	L	●	●			
	冷凝器	冷凝器 真空	L	●	●		●	
		冷凝器泵压力	L	●	●			
	转子	轴向位移 - 过大	O	●			●	
		过速	O	●			●	

(备注) (1) 漏油感知装置应为本船级社所认可的形式，请应按照制造法以及型式认可等相关基准**3章10节**的要求进行试验，并应符合规范**5篇2章203.**的要求。

表 9.3.9 主发电机

系统	监控参数 [H=高 L=低 0=反常状态]		自动报警	远隔标示	备注 [●=应用]
电器	电流	H	●	●	需要采用控制器传感器.
	电压	H L	●	●	
	频率 或发电机旋转速度	H L	●	●	

表 9.3.10 热油设备

系统	监控参数 [H=高 L=低 0=反常状态]		自动报警	报警，泵启动的停止	备注 [●=应用]
热油	传送压力或流量	L	●	●*	*：循环热油泵
	流量 或加热器出入口之间的压力差	L	●		
	温度	H	●		
	蒸发器 液面	L	●		
燃料	压力，燃烧器入口	L	●	●*	*：燃油供给泵
	温度，燃烧器入口	L	●		
其他	点火故障	O	●		

表 9.3.11 其它机械

系统	监控参数 [H=高 L=低 0=反常状态]		自动报警	备注 [●=应用]
主轴承	轴承后的轴管 或 油槽内轴承油	H	●	采用压力环流系统时的轴管出口，应用在润滑油系统.
	临界速率	O	●	
辅助	蒸馏设备 盐度	H	●	
	清洁器 故障	O	●	
	燃料油和润滑油加热器出口 温度	H	●	加热器出口 流量低.
	外部减温器 蒸汽温度	H L	●	当蒸汽用在与推进器相关的辅助涡轮的时候，要求‘L’
燃油	沉淀罐 液面	H L	●	仅对自动加注系统时 用‘H’
	排水槽 液面	H	●	
	污泥槽 液面	H	●	
润滑油和控制油	排水槽 液面	H	●	
	污泥槽 液面	H	●	
	自动送料槽 液面	L	●	应用在油槽轴管轴承， 用在推进涡轮上的废气涡轮增压器和减速齿轮
水	冷却水蒸发器 液面	L	●	
	层叠罐 液面	L	●	应用在柴油机船舶
	大气排水槽 液面	H L	●	应用在蒸汽轮机船舶
	蒸馏水罐 液面	L	●	
空气	推进发动机用的启动空气罐 压力	L	●	
	柴油发电机用的启动空气罐 压力	L	●	应用在蒸汽轮机船舶
控制油，控制空气和控制电源	液压控制系统 压力	L	●	如果具备发动机润滑油系统就不作要求
	气力控制系统 压力	L	●	
	控制电功率 故障	O	●	

第 4 节 周期性无人值班机舱的操作系统

401. 总则

1. 范围

(1) 本节的规定适用于 CMA船的周期性无人值班机舱的操作系统。

(2) 在第5节中指定的CMA船的自动和遥控系统要符合本节的规定。

2. 通则

(1) UMA传播应该被设计和布置成可以确保在所有航行条件下船舶的安全，包括船舶可以任何时候被守望人员所操作。该设计和布置能够在连续24小时内完成对无人值班机械的操作。

(2) UMA船舶的周期性无人值班机舱的操作系统要符合本节和第3节的规定，但是在第3节中从表3.1到表3.6和表3.8到表3.9中的备用泵可以自动启动而且其相关的警报也要被激活。

402. 导航的监控系统

1. 船桥控制装置

在导航桥上要具备305.3项中所指的船桥控制设备。 在导航桥和船桥上的中央监控站的船桥控制装置要具备下列设备.

(1) 根据(2)中的相关规定要具备经过本船级社所认定的临时越过程序控制装置或其他装置的旁路装置，而且需要一个指示器显示旁路装置的激活状态。

(2) 船桥控制设备要具备程序控制设备和其他经过认定的方法来确保主推进器不受机械应力和热应力的损害而且主推进器可以很容易地进行加速或减速。但是，在那些经过本船级社认定可以采用发动机来控制的地方，程序控制设备和其他方法可以省略.

2. 导航桥

在导航桥上要具备以下所指的警报装置.

(1) 主推进机器和调距螺旋桨的警报装置，船舶的发电机组，主推进器的基本辅助机械。但是，对自动中断警报，主推进器的自动减速警报和自动加载警报都要分别显示。

(2) 舱底警报装置

(3) 临界状态下过长的运行时间警报装置

3. 船桥中央监控站

(1) 船桥中央监控站的警报装置要符合以下规定

(A) 在一个从主推进器控制操作手柄到可以确定位置的地方至少要具备以下在304.2(6)호中所指的可见警报装置。

(a) 自动停止警报

(b) 自动减速或加载警报

(c) 在305.2(3)(A)中所指的遥控系统故障的警报

(d) 在 305.2(4)(C)中所指的低启动空气压故障的警报

(e) 在表3.1和表3.2中所指的遥控启动故障的警报

(f) 在表3.11中所指的在临界速度范围内过长运行时间警报

(B) 除了(A)中所指的警报装置外，在304.2(6)到(10)中所指的警报装置应该设计成通过扫描从主推进器控制操作手柄到一个位置就可以获知机器的工作状态.在不能符合这个规定的地方,需要具备一个有一组指示器的可见警报装置.

(2) 在形状，大小和布置方面，船桥中央监控站要符合以下规定.

(A) 船桥中央监控站要被安置在一块甲板上,而且除了那些本船级社认为不能安装的地方，在站内应该具备隔断墙(钢墙,木墙,玻璃墙等).

(B) 从任意处所发出的船桥中央监控站的声音警报应该能够在其他任何地点直接地并很清晰地听见.

403. 安全措施，通信设备

1. 空气压缩机

(1) 能够自动启动空气压缩机以便将空气存贮器里的起始气压维持在一个预定的范围内。

(2) 用来负责空气存贮器的空气压缩机能够自动操作以便将空气存贮器里的气压维持在一个预定的范围内。

2 .通信工具

在主电源发生故障的情况下，应该在下列地点之间具备一个可操作的声音通信方法，在船桥中央监控站与主推进机器的局部控制站(如果有子控制站的，该局部控制站可替换.)与具备船桥中央监控站的工程师住处之间，在主推进机器的导航桥，中央控制站和局部控制站之间。.

3 .警报系统

警报系统要符合以下规定.

(1) 警报系统要布置成具有在正常电源供应发生故障的时候，一个自动转换开关到一个独立的备用电源。

(2) 独立的警报要指示正常电源故障和(1)中所指的备用电源供应.

(3) 在工程师住处的警报装置用来指示用作主推进力的主推荐机器，发电机组和基本辅助设备的故障，要用组预警的类型来显示该可见警报。

(4) 在工程师住处的警报装置应该符合以下规定

(A) 警报装置安装在公共房间内.

(B) 在工程师个人的房间内要具备警报装置,该警报装置可以通过一个开关连接到每个工程师的船舱内，以确保至少有一个工程师船舱是连接的。

(C) 如果一个警报功能不能在规定时间内收到，那么警报装置应该能够激活本钢质船舶检验与建造规范中的5篇1章107.中规定的工程师的警报。

(5) 给在101.7(14)(A)到(G)所指的机器设备的故障警报的声音警报装置应该安装在主推进机器，锅炉和发电机组所安装的位置。

(6) 对于具备船桥中央监控系统的船舶来说，安装在工程师住处安装的声音警报装置的局部噪声抑制装置不能停止规定(5)所指的声音警报和在船桥中央监控站上的声音和可见警报装置。对于不同于前面的船舶，安装在导航桥和工程师住处的声音警报装置的局部噪声抑制装置不能停止规定(5)所指的声音警报和在船桥中央监控站上的声音和可见警报装置。

(7) 在引入无人照看机械操作的地方，在下列情况下，给在101.7(14)(A)到(G)所指的机器设备提供故障警报的警报装置系统应该可以被在船桥上值班的人员知道,

(A) 故障发生的时候

(B) 故障被注意的时候

(C) 故障被调整的时候

但是，在403.3中所指的通信系统可以取代（C）中的警报。

第 5 节 自动化设备

501. 通则

1. 范围

本节的规定应用在指定的自动化设备中。

502. 第1种 自动化设备

那些将要注册为具有第1种自动化设备的船舶要具备下面第1项到第7项所指的自动化设备，但是，考虑到船舶的不同用途，货物装卸方法等的不同，经过本船级社所认定并接受的设备可以忽略。

1. 遥控控制的压舱/排放压舱水的布置

遥控控制的压舱/排放压舱水的布置应该符合以下规定：

(1) 压舱泵要在适当位置具备以下遥控装置，警报装置等并且能够在这些位置受到监控。

(A) 压舱泵的速度控制装置或启动/停止装置

(B) 压舱/排放压舱水的必要控制装置，例如打开/关闭阀

(C) 压载箱液面的监控装置

(D) 在压舱泵或主动力驱动的压舱泵处在危险的地方的时候，声音和可见的警报装置在下列这些情况下进行操作。

(a) 当泵的润滑油压力或主动力下降不正常的时候(仅在压力润滑系统的情况下)

(b) 当轴承，泵的润滑油，原动力的温度上升不正常的时候

(c) 当在轮机舱和货船泵室之间的防水壁的侵入部分的地方的填料涵的温度上升不正常的时候

(2) 驱动压舱泵的蒸汽轮机具备以下的装置

(A) 一个在涡轮超速时自动关闭装置和它的警报装置

(B) 对涡轮废气压力上升不正常的时候的警报装置

2. 自动操舵系统

当自动驾驶仪操作操舵装置的时候，自动操作系统要符合以下规定

(1) 具备自动驾驶仪的指示器.

(2) 罗盘功能和维持船舶可操作性的其他必要设备不受影响。

(3) 在船桥上可以对自动操纵和手工操作进行对调，反之亦然。

(4) 除了行程设置控制外，任何其他控制的冲击不能对明显地影响船舶的行程。

(5) 具备一个手段来防止多余的方向舵的动作导致偏航运动。

(6) 自动驾驶仪能够通过用磁性罗盘或旋转罗盘自动地锁定船舶按照预设的行程航行。

(7) 当从手工操作到自动操纵进行对调后，自动驾驶仪能够将船舶带到预先设定的行程中。

(8) 具备一个手段来限制方向舵偏角，而且可以指示达到这个限制角。

(9) 当船舶的头方向的偏离已经超过一个预先设定的行程偏离值时，导航桥要发出声音和可见的警报。

(10)为了指示自动驾驶仪和上述(9)中警报装置的电源故障，导航桥要发出声音和可见的警报。

(11)任何其他本船级社认为必要的项目。

3. 对散装液体货物的遥控装卸系统

对散装液体货物的遥控装卸系统要符合以下规定

(1) 对要运送散装液体货物的船舶要具备货物装卸中央控制站。

(2) 驱动货船泵的蒸汽轮机要具备以下装置。

(A) 一个在涡轮超速时自动关闭装置和它的警报装置
(B) 对涡轮废气压力上升不正常的时候的警报装置
(3) 在货物装卸中央控制站中，要具备下列遥控装置和警报装置。
(A) 货泵转速的控制装置或启动/停止装置。
(B) 装卸载货物所必需的控制装置，例如，开关阀
(C) 油舱液面的监控装置
(D) 布置在危险区域的货泵及驱动货泵的原动机应具备如下的可视听报警装置。
(a) 当泵的润滑油压力或主动力下降不正常的时候(仅在压力润滑系统的情况下)
(b) 当轴承，泵的润滑油，原动力的温度上升不正常的时候
(c) 当在轮机舱和货船泵室之间的防水壁的侵入部分的地方的填料涵的温度变高的时候
(d) 当装油泵的外套温度变高的时候
(E) 其他本船级社认为必要的设备。

4.动力开闭装置

根据以下的规定，在露天甲板上的舷门，舷梯，舱口的钢质装货口盖(除了浮船类型外)(以下称为舷门)要具备电力驱动打开和关闭装置。
(1) 在进行打开和关闭操作的地方，相关舷门的打开和关闭操作要容易执行。
(2) 在进行打开和关闭操作的地方，舷门等的打开和关闭的条件要能够被确认。
(3) 在被本船级社认定的情况下，要采取适当措施维持在打开和关闭的时候的安全。

5.主发动机的自动记录设备

为了能够确认自动操作主发动机的条件，主发动机的自动记录设备要能够记录润滑油压力，冷却水温度和其他必要的信息。

6.遥控系泊布局

遥控系泊布局要符合以下的规定：
(1) 系泊绞车要具备一个能够有效地控制系泊线释放和缠绕的遥控装置。
(2) 在装置安装的位置，上述(1)中所指的遥控装置能够分别处理在船首和船尾的三个以上的系泊线。

7.控制站内的空调设备

控制站内的空调设备要有足够能力维持一个在控制站周围的正常的环境条件并具备一个能够在空调设备不正常操作的情况下发出可见的声音警报的警报装置。

503. 第2种 自动化设备

那些将要注册为具有第2种自动化设备的船舶要具备除了502中的设备外的下面第1项到第7项所指的自动化设备，但是，考虑到船舶的不同用途，货物装卸方法等的不同，经过本船级社所认定并接受的设备可以忽略。

1.遥控控制的燃油加注设备

遥控控制的燃油加注设备(限于给主发动机加注燃油的情况.)在适当位置具备下列的遥控装置，警报装置等并在那些地方能够被监控和控制。但是，考虑到阀设备和燃油水槽，当本船级社认为可以接受的话，上述(1)中所指的设备可以忽略。在这种情况下，不需要 (2)和 (3)中所指的设备。
(1) 打开/关闭阀的遥控装置
(2) 燃料油水槽(在轮机舱中独立水槽除外)的液面监控设备。
(3) 燃料油水槽(在轮机舱中独立水槽除外)高液面的警报装置。
(4) 当燃油是通过船上泵加注的情况下，泵的速度控制设备或启动/停止装置。

2.冷藏箱的中央监控设备

冷藏箱的中央监控设备能够进行下列在运送装载有冷冻货物的冷藏箱时的功能。

(1) 冷冻机械操作条件的监控，除霜设备的工作条件，冷藏箱内部温度要明显的显示出来。

(2) 要具备在冷藏箱内部温度不正常条件下发出可见的声音警报的警报装置。

3.货物软管装卸绞盘

对油轮来说，货物软管装卸绞盘要很容易操作具有多支管的货物软管的连接和断开。

4.自动甲板清洗设备

对运煤船舶来说，散装矿石或类似货物，自动甲板清洗设备应该是固定类型并应该符合下列规定

(1) 自动甲板清洗设备能够自动清洗甲板和装货口盖。

(2) 自动甲板清洗设备要有足够的强度来抵抗工作压力和足够的抗腐蚀能力来抵抗海水的腐蚀。

(3) 清洗用水的管道要牢固地固定在船体上。

5.码头的遥控控制系泊设备

船首及船尾泊船装置的舷侧遥控控制系泊设备应能有效的操控系泊线，该系泊线为从船侧设置到船首及船尾的各3个以上的系泊线，并且他们被安置在一个可以被操作者看见的船舶离开和停泊的地方。

6.电力操控的绳梯缠绕设备

电力操控的绳梯缠绕设备能够在控制位置很容易为导航员进行缠绕梯子的操作。但1个人能够进行操纵的情况,可不必具备动力操纵装置。

7.紧急拖曳索绞盘

对运送专门的危险货物的船舶，紧急拖曳索绞盘应该能够很容易地进行举起和释放紧急拖曳索的操作，该操作被安排在停泊期间。

504. 第3种 自动化设备

那些将要注册为具有第3种自动化设备的船舶要具备除了502和503中的设备外的下面第1项到第7项所指的自动化设备，但是，考虑到船舶的不同用途，货物装卸方法等的不同，经过本船级社所认定并接受的设备可以忽略。

1.机器的中央监控系统

为了监控主发动机的情况，驱动发电机的主发动力(应急发电机除外)，主锅炉，基本副锅炉，和船桥上其他影响船舶推进力的机器，机器的中央监控系统能够清楚的显示出润滑油压，冷却水温度和其他必要信息。

2.机器的中央控制系统

为了能在船桥操作这些机器，机器的中央控制系统能够有效地控制主发动机，驱动发电机的主发动力(应急发电机除外)，主锅炉，基本副锅炉和其他必要的机器。

3.主发动机的遥控控制装置和在导航桥外面的操舵装置

主发动机和操舵装置的遥控控制装置能够在导航桥外的控制站内有效地对主发动机启动，停止，倒挡和速度控制，能够有效地控制方向舵偏角。

4.船货货舱底部的高液面警报装置

对本船级社认定的船舶来说，要具备一个用来在舱底达到预设的液面时候进行操作的高液面警报装置。

5.独立的遥控控制系泊设备

除了502.6的规定以外，独立的遥控控制系泊设备能够在控制站独立地控制每个系泊绞车的圆筒。

6.拖曳索绞盘

拖曳索绞盘应该能够在控制位置被一个人所进行举起和释放拖曳索的操作。 ⚓

第 4 章 动态定位系统

第 1 节 总则

101. 通则

1. 适用 本章适用于打算注册动态定位系统的船舶。

2. 相关规定 关于机械设备的规定在第5篇，电器设备的规定在第6篇1章，控制设备的规定在第6篇2章以外，其它相关规定以本章为标准。

3. 动态定位系统 根据其型号不同分为以下几种。

(1) DPS(0)
(2) DPS(1)
(3) DPS(2)
(4) DPS(3)

102. 定义

本章使用的术语如下：

(1) **动态定位系统**是指控制船舶所需要的所有设备，指控制面板，备份系统。
  (A) 推进器装置
  (B) 电气设备
  (C) 控制系统
    (a) 控制装置
      (i) 远程手动控制系统
      (ii) 自动化控制系统
    (b) 测量系统
    (c) 控制面板

(2) **推进器装置**是指以下所有装置。
  (A) 推力器，推力器的动力传达装置及控制推力器的速度，颠簸及方位的推力控制硬件。
  (B) 控制动态位置是所使用的主促进装置及其他的促进装置。

(3) **电器设备**是指提供动态定位系统的能量的所需要的下列所有装置。
  (A) 包括附属装置及管装置的发电机公用原动机
  (B) 发电机
  (C) 配电板
  (D) 分电装置(电缆铺设及布局)

(4) **控制设备**是指自动或手动控制船舶位置时所需要的硬件和软件。

(5) **远程手动控制系统**是指操作人员可以控制船舶的推力，推力方向及旋转力的一种半自动化控制系统。

(6) **测定装置**是指为了参考船舶的位置及船首方位，而提供信息的以下基准位置提供装置和外部情报感知装置的所有硬件及软件。
  (A) 基准位置提供装置
    (a) 由下列位置测量手段组成的位置参考系统。
      - 声学装置
      - 无线装置
      - 雷达
      - 惯性导航
      - 卫星导航
      - 绷紧线(taut wire)
      - 或者，根据船舶的运行条件而使用的手段。

(B) 外部情报感知装置
(a) 为测量船舶倾斜及摇晃的垂直参考传感器。
(b) 风速仪与风向仪
(c) 船首方位参考系统
- 旋转罗盘或与其同等的装置

(7) **控制面板**是指运转动态定位系统在定位场所和测量处安装的控制面板。

(8) **性能评价**是指利用103的2项的资料，核算出在标准的环境条件下，保持船舶的船首方向及位置的时间的百分比。

103. 图纸和资料

1. 通则 打算注册动态定位系统船舶的船舶在报请申请前要提交下列图纸和资料。

(1) 图纸
(A) 动态定位系统的结构及布局图。
(B) 关于动态定位系统的自动监测及手动检测的图纸。
(a) 控制系统的原理框图
(b) 测定系统的原理框图
(c) 包括监测职能的控制装置与测量装置的监测详图
(d) 全部警报系统详图
(e) 包括监测点位置的监测点详图（例如：控制面板及控制台等）
(C) 控制装置，测定装置的电器示意图

(2) 资料
(A) 动态定位系统的设备清单(设备名称，型号，类型，制造商)
(B) 故障模式及效果分析(failure modes and effect analysis适用于打算注册具有FMEA)数据(DPS(2) 及 DPS(3)的船舶)
(C) 操作手册(包括详细的动力定位系统的运作，设备安装，保养及故障调查程序和紧急情况下所采取的程序)
(D) 包括测试设备及检验方法的测试计划书。

2. 性能评价 打算注册动态监控系统船舶的船舶，在附加性能等级时，附加前面 1 项中规定的条件，并且提交下列图纸与资料。

(1) 图纸
(A) 型线图
(B) 总布置图
(C) 推力器祥图

(2) 资料
(A) 推力功率与推力
(B) 推力器和推进器，推力器和船体，以及推力器和海流之间的相互作用的细节
(C) 设计最高环境条件
(D) 船舶上的海流载荷，波浪力以及风力的详情。
(E) 推力器的分配逻辑(allocation logic)

第 2 节 动态定位系统的条件

201. 通则

打算注册动态定位系统船舶的船舶，必须安装２０２和２０３中所规定的动态定位系统。

202. 动态定位系统的条件

1. 推力器

(1) 推力器的设计与位置

(A) 须在设计上尽量减少推力器与其它推力器，测定装置，船体及船舶在航行中可以接触的所有表面可能遇到的潜在性干扰。

(B) 推力器进水口要设在足够的深处，以避免涡流的形成或减少吸入浮流物的可能性。

(2) 推力器的性能

(A) 对于船舶的倾斜，速度或改变方向，推力器的应对及反复性能的位置及必须保持船首方向的容许偏差。

(B) 获得DPS(0)或DPS(1)附记符号的船舶，应在指定的环境条件下具备推力器，并且其数目和容量应足够维持其所在位置和船首方向。

(C) 获得DPS(2)或DPS(3)附记符号的船舶在指定的最大环境下，即使发生了单一故障(包括推力器故障)，也应具备可在数目和容量上能够维持其所在位置和船首方向的推力器。

(3) 推力器警报装置

每个推力器装置上都要安装超负荷警报装置，此警报器的设定值必须是可调整的并小于推力器的连续最大输出量。

2. 电气装置

(1) 发电系统

(A) 发电系统的容量

电气发电系统的电驱动发动机的容量，必须是最大辅助负荷和动态定位系统最大负荷的总和以上。要依靠满足6篇 1 章201的 2 项的条件的 2 组以上的发电装置并行运转。

(B) 电源的连续性

由于通常由一台发电组发电的船舶，在其工作中如果遇到突然断电时，要自动启动备用发电机，并自动连接到配电盘。所以须安装可以使动态定位再次启动的适当电力共给装置。

(2) 辅助推进器，控制计算机和测量系统的电力供给

辅助推进器，控制计算机和测量系统，它们各自使用独立的电路，在需要双重供电时，所有设备应该尽可能的远的独立开，不能公用电源线，变压器，转换器，防护装置或控制电路。

(3) 制御工具驱动用装置的电力供应

可操纵推力器和可变的螺旋推进器的监控方向及颠簸动力装置，必须各自单独通过两组以上的专用电路进行电力供应。

(A) 在有操舵功能的推进器的方向及频率控制用动力装置上,应安装2组以上独立的专用电路进行电力供应。

(B) 在可变的的螺旋推进器的频率控制用动力装置上,应安装2组以上独立的专用电路进行电力供应。

(4) 共源极

为了维持推进器装置的电源和维持船舶正常操作与居住条件需要共享电源时，必须遵循以下条件：

(A) 该电压调节和电流共享的条件，必须要满足6篇1章205的4项和5项或206的2项和4项的规定。

(B) 在硅控变流器(变极器，周波变换器和整流器等)被用来提供推力器发动机的地方与当线对线电压波形的瞬时值偏离最大基础谐波10%的时候在其交流电辅助系统的母线上，其为了维持船舶正常操作与居住条件的电气附属服务设备应具备承受由于谐波畸变所引起的额外温度增加的能力。控制系统，警报与保护装置可以在最大的电力供给系统的波形畸变的情况下进行良好的操作，或具备合适的过滤和变流供给的能力。

(C) 当控制系统由非永久性存储器构成时，控制系统必须通过不间断电源装置进行供电。

(5) 变压器的容量和数量

变压器的容量和数量，即使一台变压器出现故障，动态定位系统也可以充分的完成全部负荷下的工作。

(6) 电动发电系统的警报装置

报警装置设定的原因是正在工作的推力器的电力总负荷，在超过工作中发电装置容量的设定值的预设百分比时，启动可视听警报装置。该警报装置的设定值要考虑有多少发电机在工作，其全部负荷可调整在50％到100％之间。

3. 控制设备

(1) 通则

动态定位系统要安装的控制系统，参考系统和环境传感器的一般的最低数量如表9.4.1。

表9.4.1 控制装置，基准位置提供装置及外部情报感知装置的最少数量

分类	控制装置	基准位置提供装置	外部情报感知装置		
			船首方向参考系统	垂直方向传感器	风向计和风速计
DPS(0)	远程手动监控系统(1) 1组	1组	1个	1个	各 1个
DPS(1)	自动监控装置(2) 1组 远程手动监控装置(1)(2) 1组	2组(3)	1个	1个	1个
DPS(2)	自动监控装置(2) 2组	3组(3)(4)	3个(3)	3个(3)	各 3个(3)
DPS(3)	自动监控装置(2) 2组 紧急自动监控装置(2) 1组	3组(3)(4)	3个(3)	3个(3)	各 3个(3)

(备注)

(1) 该船必须可以自动维持船首理想方向的偏差限度。

(2) 为了避免由于一组控制系统的故障，使其它控制系统不能运作，必须安排它们独立运作。

(3) 尽量避免由于1组（或‘个‘）的故障，而对其它基准位置提供装置（或外部情报感知装置）产生不利影响。

(4) 至少提供两种以上不同的测量技术。

(2) 控制系统

控制系统是为了必须保证其整个工作范围一切稳定和必须满足指定的性能和精度标准的。

(3) 测量系统

(A) 测量系统的安装，必须确保设定的位置和船首方向的容许偏差范围，才能有效维持船首参考装置的测量偏差。

(B) 船首方位的设定范围

理想的船首方位的设定范围必须可以调整，但是不能超过指定的限度。必须安排可以确认及修改理想船首方位的设定范围。

(C) 测定装置的检验

为了保证动态定位系统的最佳性能，要提供可以检验参考装置及环境传感器的控制装置的录入事项并做出适当处理及比较技术。

(4) 指示器

动态定位系统的控制位置中，为了可以确定动态定位系统的职能和控制状态，须安装以下项目的指示器。

(A) 与路线或该船相对理想的参考点相关的船舶的位置及船首方向

(B) 关于推力器的各个推力及总推力的矢量推力。

(C) 基准位置提供装置及外部情报感知装置的工作状态。

(D) 环境条件，例如：风的强度和方向。
(E) 备用推力器的可用状态。

(5) 警报装置

在以下的情况下，必须安装可以发出警报的警报装置。
(A) 控制计算机系统发生故障时
(B) 自动转换为一个备用控制计算机系统时
(C) 依照(3)号(C)中所要求的检验，出现异常信号时
(D) 当船舶偏离了其指定的航行区域时
(E) 当船舶船首方向偏离了其指定的范围时
(F) 绷紧线偏离界限时
(G) 基准位置提供装置发生故障时
(H) 外部情报感知装置发生故障时
(I) 自动转换为备用参考系统或环境传感器时

203. 动态定位系统的附加条件

1. DPS(1)

(1) 即使在一组基准位置提供装置发生故障时，控制系统必须自动的通过其余的基准位置提供装置的信号继续运转。
(2) 操作面是可调整的，但是不能超过基于水深百分比的指定的限制，或者如果可适用的话不能超过一个定义好的表面移动范围。为操作面提供一个固定和识别设置点的布局。
(3) 如果发生自动定位功能在完全丧失的情况，在动力定位控制点上必须具备一个手动警报装置用来告知所有相关人员，该手动警报装置与其他相关的警报装置要清楚地区分开。基于这种考虑，也要给船长室和操作控制地点发出警报。
(4) 电动推力器必须符合以下标准：
(A) 在一组发电机发生故障时，其余的发电装置的容量为了保持船舶的正常运行及居住状态，动态定位系统的负荷容量，必须要在所需电器设备的负荷和不在同时工作的最大推进器的负荷的总和以上。
(B) 在并行地布置发电装置的地方，其基本服务的电力供应是通过断开在第6篇1章305.10项中所指的一些不重要负荷的方法来保护的。在发电装置不能运行的时候，降低动力需求是可以接受的而且需要具备一个合理的安排使得能够保持动态定位系统具有足够的水平来确保船舶的可操作性。
(C) 标示使用中的电力与可以使用的多于电力的指示器，必须安装在主要定位场所。
(D) 安装可以防止发动机起动的装置，直到有足够的电力发电容量可用。

2. DPS(2)

(1) 必须符合1号的标准。
(2) 工作中的控制装置在发生故障时，需要靠备用控制装置来维持船舶的位置，为了避免一些不利影响，此时必须安排自动转换为备用控制系统。
(3) 两个以上的装备应分立安装，即使在动力装置发生单一故障，依据其他动力装置仍然能对重要用途设备维持供电。但母船连接断路器出现过饱和及短路故障时自动分离故障装置的情况，DPS自动运行的时候，可运行单一设备。
(4) 电动推力器必须要符合以下标准：
(A) 1项(5)号所规定的标准
(B) (A)中所要求的所有发电装置在发生断电时，为了保证依靠发电装置工作的所有装置的正常运行，在达到2 0 2的2项（6）号中所要求的警报负荷之前，必须具备防备措施使未运行的发电装置的自动同步启动并均分负载。

(5) 为了检验控制装置，安全装置及警报装置是否在指定的位置和船首方向是否在容许误差范围内，不间断性的或一定的时间内，对预想到的故障结果必须通过电脑进行分析。如果故障的结果处于危险状态，必须发出警报。

(6) 动态定位系统正常运转所需动力，控制，推进及其他设备的安装上应满足，即使任何能动构成部件或设备发生单一故障仍能维持动态定位。并应依照FMEA进行验证。应按照(KS A) IEC 60812 (故障模式影响分析程序)或同等以上的规定进行。能动构成部件的构成要素可包括以下各项。

(A) 原动机（列如，辅助机器）
(B) 发电机及发电机励磁装置
(C) 减速器等齿轮装置
(D) 泵
(E) 送风机
(F) 配电板，分电板及控制板（包括其组装品）
(G) 推进器
(H) 阀门(能用动力启动时)

虽然不是是动态定位系统的组成部分，但在在出现单一故障时，能够影响动态定位系统的设备（列如，灭火装置，机关通风装置等）应包括在FMEA中。

3.DPS(3)

(1) 必须符合2项标准。

(2) 动力装置的配置应按下列项进行。

(A) 分离的动力装置应配置在由A-60级防火墙围出的独立的场所内。
(B) 动力装置配置在满载吃水线下方时，各动力装置应由独立的水密室隔开。
(C) 母线连接断路器如果不符合203.2项 (3)号规定，在动态定位系统运转时应打开。

(3) 发电机至少要安排在两个独立分离的机器间内。

(4) 提供给动态定位系统的配电盘至少被分成两个相同的部分，而且每部分都要安装在一个独立的隔间中，并提供总线部分开关连接起来。

(5) 紧急动态定位系统必须安装在与主要动态定位间隔离开的紧急动态定位间。

(6) 即使在工作中的监控装置与备用监控装置出现故障时，必须安排在紧急定位间中用手动的方式就可以灵活的转换为紧急动态定位装置。

(7) 表 9.4.1中提及的位置参考装置中，一组指示器和控制器必须要安装在紧急定位间。与此装置连接的转发器指示器和控制器必须要安装在主要定位间。

(8) 表 9.4.1中提及的船首方向参考装置中，一个独立的船首方向装置必须安装在紧急定位间。

(9) 表 9.4.1中提及的环境传感器发出的信号，必须提供给紧急动态定位系统。

(10)紧急动态定位系统的电源，必须是由独立的不间断电源来供应。

第 3 节 测试与检验

301. 液压测试

推力器的机架必须经过液压测试，该压力不能小于1.5倍以上的最大沉浸水头的压力或1.5bar以上，两者之中取大值。

302. 船上测试

动态定位系统安装在船舶上以后，要经过关闭实际操作条件下的测试并且每个设备的功能都要得到确认。

303. 海上测试

海上测试，根据包括以下事项的批准测试计划书，须进行动态定位系统的有效测试。

(1) 系统对控制和机械设备的主要部件在模拟失效条件下的响应，包括电力供应的失效。

(2) 变更工作区位置及船首方向时出现的设备反映

(3) 系统超过4到6个小时的连续运转。

304. 关于动态定位系统的落实能力的资料及记录的保管

关于动态定位系统的落实能力的资料及记录，为了在定期检验时的需要，必须在本船内保管。

305. 船级保持检查

自动位置控制设备的定期检查周期及检查事项如下。

1.年度检查

(1) 包括与硬件和软件变更相关联的情报在内的系统整备文档应进行研讨。

(2) 控制器，自动位置控制运行场所，独立的控制杆，测定装置，感应器以及类似模式变更一样的自动位置控制设备，由上述各件构成的电气装置应进行肉眼检查。

(3) 进行检查自动位置控制设备时应进行改正。.

(4) 若检查在通常的运行状态下进行时，则此时不可进行可造成超容纳危险发生的试验。.

(5) 使用UPS和自动位置控制设备的其他电池装备，其容量以及自动位置控制设备的周围装置应进行正常运作状态的检查。若检查在通常的运行状态下进行时，电池的容量由于进行试验而不必要进行检查。应检证充电电源的流失情况。

(6) DPS(3)的情况发生时，应检证备份自动位置控制设备的正常运行状态。若检查在通常的运行状态下进行时，则无需转换成备份自动位置控制设备。

(7) 应在自动位置控制场所进行推进器的紧急停止试验。若检查在通常的运行状态下进行时，则此时不可进行可造成超容纳危险发生的试验.

2.特别检验

(1) 船舶应在自动位置控制模式下进行海上试验。

(2) 应在所有的自动模式中对所有装置进行试验。
该试验应分别做不同的失败条件下的模拟试验，以评价模式变更，备份系统以及报警系统.

(3) 应在自动位置控制场所进行下列各项不同模式的推进器试验。
(a) 手动控制
(b) 控制杆的控制(被设置好时，独立的控制杆)
(c) 自动位置控制
(d) 控制场所的变更

(4) 推进器水准控制以及独体的控制杆控制所要求的手动重要技能，应在其运行以及发生故障的状态下进行试验。.

(5) 应在自动位置控制场所进行自动位置控制推进器的紧急停止试验。

(6) 所有的传感器，周围装置以及测定装置应进行如下试验。.
(a) 正常的运转和充分的精密度评价
(b) 为了确认报警系统和转换逻辑，应就感应的失败以及测定装置进行试验。
(c) 测定装置间的转换(确认对操作人员的注意，报警以及报警的满足度)

(7) 应进行当发生船舶丧失方向的报警试演。

(8) 控制器，自动位置控制运行场所，独立的控制杆，测定装置，感应器以及类似模式变更一样的自动位置控制设备，由上述各件构成的电器装置应进行肉眼检查。

(9) 包括推进器发令装置的断线故障在内的推进器控制装备，其单一故障和反馈信号应进行试验，以评价推进器推力的正常反应。依靠自动位置控制设备进行控制的舵也应进行同等试验。

(10)应对防止超负荷装置进行试验。

(11)使用UPS和自动位置控制设备的其他电池装备，其容量以及自动位置控制设备的周围装置应进行正常运作状态的检查。应检证充电电源的流失情况。.

(12)DPS(2) & DPS(3)的情况发生时，应就关于限定的单一故障模式所要求的双重性试验进行检证。

(13)DPS(2) & DPS(3)的情况发生时，应检查是否已确认将FMEA报告和FMEA试验程序的变更最新化。

(14)DPS(2) & DPS(3)的情况发生时，应检查结果分析设备的确切性机能是否可行。

(15)DPS(3)的情况发生时，应对自动位置控制设备进行备份试验。应检查关于主控制系统上的备份状态的监督。⚓

第 5 章　航海船桥系统

第 1 节　总则

101. 通则

1. 适用

本章适用于打算注册为附记符号的船舶的船桥布局及船桥的作业环境，航海设备及事故预防系统（以下称为：航海船桥系统）。

2. 同等效力

即使是不适合本章一部分内容规定的航海船桥设备，当本船级社认为适合并且具有同等效力时，应给把它看作为是适合的。

3. 新颖设计特征的航海船桥系统

对于具有新颖设计特征的航海船桥系统来说，本船级社要尽可能地应用本节的规定和其他经过本船级社认定的规定。

4. 规定的增减

本船级社根据船舶的船籍，型号，航行区域，本章的规定可以增加或减少。

5. 设备符号

(1) NBS　：关于 3 节和 4 节中规定的船桥的布局和工作环境和航海设备，所注册的船舶。

(2) NBS1　：关于从 3 节到 5 节中所规定的船桥的布局，工作环境，航海设备及事故预防系统，注册的船舶

(3) NBS2　：关于从 3 节到 6 节中规定的船桥的布局，工作环境，航海设备，事故预防系统及船桥工作支援系统，注册的船舶。

6. 定义

本章中使用的用语的定义如下：

(A) **支援导航员**是指如果船桥需要得到支援帮助时，船长在接到支援呼叫后，所指派的人（通常是高级船员）。

(B) **船桥**是指为了航海与造船的地方，包括舵手室和船桥翼。

(C) **船桥翼**是指从舵手室的两侧到船侧扩张出的船桥的一部分。

(D) **指挥站**是指为了指挥与造船用的具有宽阔视野的场所，

(E) **主指挥站**是指导航员主要使用的指挥场。

(F) **视界**是指在船桥内部可以瞭望的角度。

(G) **导航员**是指航海，造船，并且可以操作船桥设备的人。

(H) **驾驶室**是指船桥内封闭有限的场所。

(I) **工作站**是指为了某种特定的活动，所需要的一个或多个的工作地点。

(J) **船桥集中工作站**是指航海及造船作业中，集中安置所需航海设备的地方。包括主指挥场。

(K) **大洋航区**是一个区域范围，这个区域的距离等于船舶以一个正常的航行速度至少航行30分钟的路程，在这样一个范围内，在任意方向的行程设置的自由度是不受限制的。

第 2 节 航海船桥系统的检验

201. 通则

1. 检验的种类

已注册的或打算注册的航海船桥系统，必须接受以下检验。

(A) 为注册的检验(以下称为：**注册检验**)

(B) 为继续维持注册的检验(以下称为：**维持检验**). 维持注册检验的种类如下：

(a) 定期检验

(b) 年度检验

(c) 临时检验

2. 检验的时期

(1) 注册检验，船东或船舶检验申请者在申请注册时实施检验。

(2) 维持注册检验，和本船级社的定期检验在同一时期实施。

202. 注册检验

1. 提交图纸与资料

(1) 对于要接受注册检验的NBS船舶的航海船桥系统，必须要提交以下图纸及资料各3份，并得到本船级社的批准。

(A) 船桥的一般布局图（标示有主指挥站，一般指挥站，工作站，控制面板和嵌板(panel)的布局及通路的）

(B) 4 节402的 2 项中规定的航海设备的要目表

(C) 4 节402中规定的关于航海设备的电器电路示意图

(D) 记载测试方法及测试设备的船内测试方案和海上测试方案

(E) 其它，本船级社认为所需的图纸和资料

(2) 对于要接受注册检验的NBS 1 船舶的航海船桥系统，必须要提交以下图纸及资料各3份，并得到本船级社的批准。

(A) (1)号中规定的图纸与资料

(B) 5 节502中规定的事故预防系统的要目表

(C) 5 节502中规定的关于事故预防系统的电器电路示意图

(3) 对于要接受注册检验的NBS 2 船舶的航海船桥系统，必须要提交以下图纸及资料各3份，并得到本船级社的批准。

(A) (2)号中规定的图纸与资料

(B) 6 节602中规定的船桥工作支援系统的要目表

(C) 6 节602中规定的关于船桥工作支援系统的电气电路示意图

(D) 6 节601的 3 项中规定的船桥集中工作站的详图（有标示：控制面板等的尺寸及嵌板布局图）。

2. 制造工厂的测试

下列机器须得到本船级社的批准。但是,那些得到船舶要注册或将要注册的国家政府所认定的设备，其他得到以海上人身安全的国际会议的缔约政府的所认定的设备或经过上述所提的政府认定的团体认定的设备,如果这些设备经过本船级社认定后是可以接受的。

(A) 自动雷达绘图辅助装置(ARPA)

(B) 电子定位系统(GPS)

(C) 雷达

(D) 陀螺罗盘

(E) 自动转向系统

(F) 速度日志系统

(G) 回声测深系统

(H) 海上安全信息接收器
(I) VHF无线电电话装置
(J) 其它，本船级社认为必要的设备。

3.安装到船舶上的测试

(1) 船桥的规划和船桥的工作环境,导航设备和事故预防系统在安装船舶上以后,要依据经过本船级社认定的在船测试计划进行测试和检验，用来验证在正常的工作条件下这些设备尽可能地被适当地建造,安装和机能。

(2) 须对下面列举的事项进行测试。

(A) 船桥的布局和工作环境

船桥的规划和船桥的工作环境应该具备足够的能力来完成导航的责任和其他分配给船桥的功能,而且在船桥的工作站上还应该保持适当的监视。

(B) 航海设备

(a) 陀螺仪转发器

测试每个转发罗盘的安装是否可以保持该船的船体中心线平行。

(b) 回声测深系统

测试回声测深系统的误差是否在容许范围内。

(c) 掌舵泵的选择的控制开关

测试掌舵泵的转换是否顺畅。

(d) 电源供给

(i) 航海设备分电板的主要电源供给在发生断电时，测试是否可以发出可视听警报，并自动转换为应急电源。

(ii) 航海设备分电板的主要电源供给，在断电后的45秒内又恢复时，测试航海设备的所有基本功能是否恢复正常状态。

(C) 事故预防系统(NBS1船和NBS2船)

(a) 船桥安全系统

船桥安全系统超过其设定的确认间隔时，确认在船桥的任何一处是否发生可视听警报。

(b) 警报与预警转发系统

警报与预警转发系统能够自动地转发一个警报和预警给船长,给一个可选择的备份导航系统,给公共房间,这些警报和预警要求导航相应和并在45秒内不被船桥系统所接受,船桥安全系统的也被转发。

(c) 系统的监视

(i) 测试船长室里的船桥安全系统和警报及警报发送系统的指示灯是否正常工作。

(ii) 船桥安全系统和警报及警报发送系统出现异常时，测试可视听警报是否可以发送到船桥和船长室内。

(d) 电源供给

(i) 事故预防系统分电板的主要电源供给在发生断电时，测试是否可以发出可视听警报，并自动转换为应急电源。

(ii) 事故预防系统分电板的主要电源供给，在断电后的 4 5 秒内又恢复时，测试航海设备的所有基本功能是否恢复正常状态。

(D) 船桥工作支援系统(NBS2船)

(a) 船桥情报系统

测试航海和造船工作中所需的情报的标示技能和警报技能。

(b) 电子海图系统

测试海图显示功能，子船位置显示功能，航线计划功能，雷达及ARPA情报的附加功能。

(c) 系统监控

测试船桥情报系统，电子海图系统及自动跟踪系统在显示发生异常时，是否可以发出可视听警报。

(d) 电源供给

(i) 船桥工作支援系统分电板的主要电源供给在发生断电时，测试是否可以发出可视听警报，并自动转换为应急电源。

(ii) 船桥工作支援系统分电板的主要电源供给，在断电后的 4 5 秒内又恢复时，测试航海设备的所有基本功能是否恢复正常状态。

4.海上测试

(1) 船桥的布局，工作环境，航海设备和事故预防系统，根据海上测试时预先提交的测试方案，做检验和测试，并且其结果必须是良好的。

(2) 须对下面列举的事项进行测试。

(A) 船桥的布局和工作环境

(a) 包括夜间航海的所有航海状态，

船桥的规划和船桥的工作环境应该具备足够的能力来完成导航的责任和其他分配给船桥的功能,而且在日夜所有航行条件下,在船桥的工作站上还应该保持适当的监视。

(b) 测试震动和噪音，确认震动和噪音是否满足 3 节302的 2 项和 3 项的要求。

(B) 航海设备

航海设备的测试中，包括 5 节501的 4 项 (1) 号中要求的警报确认(包括：NBS1船和NBS2船)和下列事项。

(a) 自动冲突预防辅助装置

(i) 捕捉目标，确定正显示和相对显示捕捉目标的航线和速度情报的功能。

(ii) 测试捕捉到目标的方向及距离的显示功能。

(iii)测试CPA 和 TCPA的显示功能。

(iv)测试捕捉到的目标在进入危险区域时的警报功能。

(b) 雷达

(i) 前方出现两个以上的固定地表（一个为陆地地表）时，测试其地表的方向和距离的显示功能。

(ii) 确认测定误差是否小于雷达原来的误差。

(c) 自动转向系统

(i) 测试该船是否可以自动保持预先设定的船首方向。

(ii) 测试搭当舵达到了预设的极限角度时，是否发出警报。

(iii)测试该船方向提前超出预设的角度并发生变化时，是否发出警报。

(d) 速度与距离的显示装置

(i) 传播的速度测试中，测试航海速度和航海距离的显示功能，显示出的航海速度与实际速度测试的结果进行比较。

(ii) 在船舶的静止测试等低速航海中，测试航海速度和航海距离的显示功能。

(e) 回声测深系统

船舶在航行中，测试纪录海底深度的功能。

(f) 汽笛控制系统

测试是否可以适当的发出大雾信号。

(g) 船内通信系统

(i) 测试电气主电源在发生故障时，内部通信系统的正常运作。

(ii) 测试船桥内的无线系统的正常运作。

(C) 事故预防系统(NBS1船和NBS2船)

该系统遵循 3 项 (2) 号(C) (a) 和 (b)。

(D) 船桥工作支援系统(NBS2船)

(a) 该系统遵循3项 (2)号 (D) (a)和(b)。

(b) 自动跟踪系统

(i) 测试根据电子海图上的计划航路，维持航路的功能。

(ii) 在导航员得到确认后,自动行程的变更可以接受,

(iii)当在一个行程点上的没有得到导航员认可的情况下,应该维持行程并且发出可听得见看得见的警报。

(iv)确认手动掌舵的变化功能

203. 维持的注册检验

1.定期检验

(1) 对NBS船的航海船桥设备，在定期检验时，必须进行从(A)号到(C)号的测试及检验。

(A) 航海船桥设备的现状检验

(B) 做 4 节的 2 项（1）号开始到（5）号，从（7）号到（11）号，以及从（13）号到（16）号中规定的航海设备的性能测试。

(C) 断电 4 5 秒的航海设备，在恢复电源后，测试是否可以恢复原来的正常工作状态。

(2) 对于NBS 1 船的航海船桥设备，在定期检验时，必须进行从(A)号到(C)号的测试及检验。

(A) (1)号中规定的测试和检验

(B) 5节502中所规定的事故预防系统的性能测试

(C) 电源在断电 4 5 秒钟后，测试事故预防系统是否恢复正常工作状态。

(3) 对NBS2船的航海船桥设备，在定期检验时，必须进行从(A)号到(C)号的测试及检验。

(A) (2)号中规定的测试与检验

(B) 6节602中规定的船桥工作支援系统的技能测试

(C) 切断电源供给 4 5 秒钟以后，测试船桥工作支援系统是否可以恢复到正常的工作状态。

2.年度检验

(1) 对NBS船的航海船桥设备，在年度检验时，必须进行从(A)号到(C)号的测试及检验。

(A) 航海船桥设备的现状检验

(B) 下列设备的性能测试

(a) 自动雷达绘图辅助装置(ARPA)

(b) 电子定位系统

(c) 雷达

(d) VHF 无线电装置

(e) 船内通信装置

(f) 其它，本船级社认为必要的设备。

(2) NBS 1 船的航海船桥设备，在年度检验时，必须进行从(A)号到 (B)号的测试及检验。

(A) (1)号中规定的测试与检验

(B) 下列设备的性能测试

(a) 船桥安全系统

(b) 警报和警报发送系统

(3) NBS 2 船的航海船桥设备，在年度检验时，必须进行从(A)号到 (B)号的测试及检验。

(A) (2)号中规定的测试与检验

(B) 下列设备的性能测试

(a) 船内情报系统

(b) 电子海图系统(ECDIS)

(c) 自动跟踪系统

第 3 节　船桥布局和工作环境

301. 总则

1. 适用

本章的规范适用于NBS船，NBS1船和NBS2船的船桥布局和工作环境。

2. 通则

(1) 船桥的结构，控制面板的布局，设备的位置及船桥的工作环境，必须是导航员在船桥上的工作站上便可以对其进行适当的监视，同时，还可以做航海业务及船桥上赋予的其它职能。

(2) 航海和造船工作站的布局必须安排为通常的制造状态，尽量保持有效的制造。所有相关的仪器和制造部在工作站内必须是可以容易看到，听到并且容易接近的。

(3) 航海，造船工作场所和指挥场所的视野，为了航海与造船的相关业务，必须是可以监视到对本船安全有影响的所有物体及船舶的。

(4) 导航员在舵手室内，为了能够监视到前面船桥的构筑物，至少有一个船桥的前窗，以便接近构筑物。

(5) 船桥应该尽可能安置在比所有其他甲板结构都高的位置上,不包括被安置在干舷甲板上的烟窗。

(6) 船桥的视界如下：

(A) 指挥站的海面瞭望视野，无论该船的吃水，修整和甲板货物（如集装箱等），由两个以上的船舶长度或500 m ，两者以较低者为准，不许挡住从船首瞭望到两舷10°以内的视野。

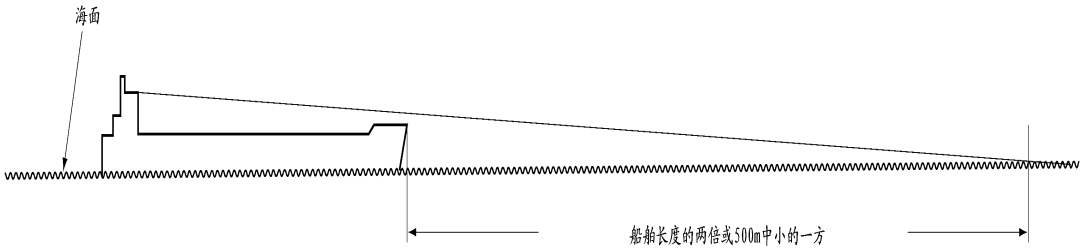


图 9.5.1 瞭望视野

(B) 前窗下部的高度，必须可以使坐在工作站的人可以看到船首。并且，相关甲板上面的前窗下部高度，不许超过1,000 mm。

(C) 在舵手室内，无论在任何方向，必须可以观察到将要参考的，如船舶和灯塔等所有物体。

(a) 必须确保仅在舵手室内的活动就可以观察到船舶周边360°视界。(参照图 9.5.2)

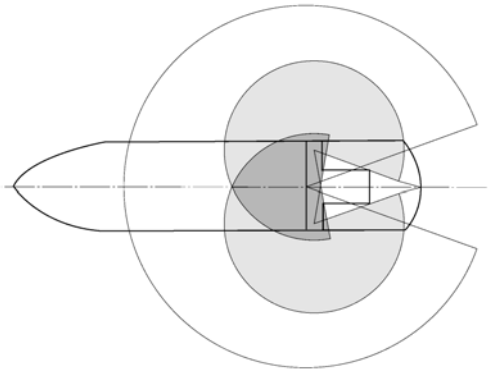


图 9.5.2　360° 视界

(D) 在海上及造船工作站和指挥站上, 导航员的视野必须充分遵守国际海上冲突预防规范(COLREG72)。

(a) 从导航与机动站和从操舵位置的水平视野的范围至少跨过一个从一侧的船的正横后处22.5°到另一侧的船的正横后处22.5°,穿过前部的弧(如图 9.5.3 所示)。

(b) 从一个监控站的视野,,至少跨过一个从左舷船首9°到右舷的正横后处22.5°穿过前部的弧.(如图 9.5.4 所示)

(c) 从船桥翼的工作站的视野至少跨过一个在直向前对面船首的45°到在直向前船尾的180°的弧. (如图 9.5.5 所示)

(E) 舵手要有足够的视野以保证他能够安全地完成他的功能.

(a) 从用来手工操作的工作站的舵手的视野至少要跨过一个才直向前到每侧至少60°的弧 (如图 9.5.6 所示)

(b) 工作站不能立即被安置在前窗的后面以便获得所要求的视野.

(F) 由货物,装卸设备和其他障碍物形成的扇形阴影应该尽可能的少尽可能的少,并且不能对从导航机动站和舵手位置的安全监测造成任何影响.

(a) 从导航机动站和舵手位置的扇形阴影的总弧长不能超过20°, 每个扇形阴影不能超过10°.

(b) 经过从一侧至少10°到直向前的弧,每个扇形阴影不能超过 5°,两个扇形阴影之间的清晰部分不能超过 5°.

(G) 从船桥翼出发,船的一侧总是可见的,特别是在索具或领航艇到一侧的地方和船接触码头的地方.

船桥翼被安置在船舶的最大的梁上, 跨过船一侧的视野是不能被阻挡的.

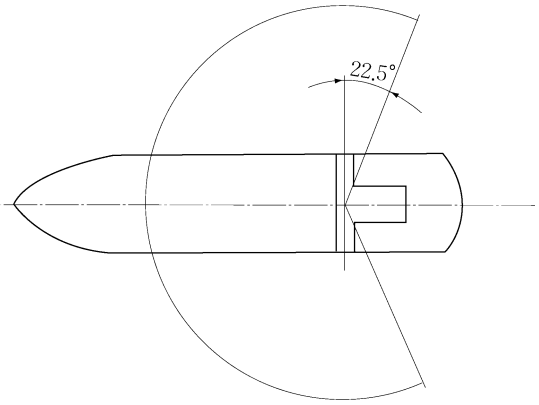


图 9.5.3 航海及造船工作站和指挥站船桥了望点

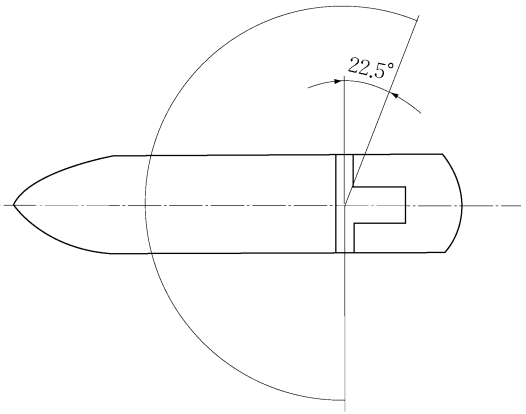


图 9.5.4 监测工作站

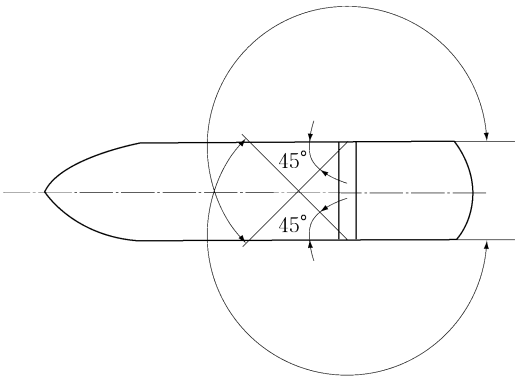


图 9.5.5 船桥翼工作站

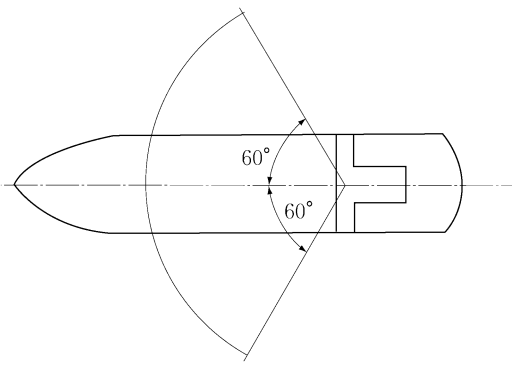


图 9.5.6 舵手的工作站

302. 船桥的工作环境

1. 一般事项

(1) 船舶的所有设计程序中，必须要考虑确保船桥人员的舒畅的工作环境。
(2) 舵手室内的天棚和墙壁，必须要考虑到不能妨碍阅读仪器的显示板。
(3) 必须在船桥或者其附近设置卫生间。

2. 振动

船桥的振动幅度不可以使船桥的人员感到不快。

3. 噪音

船桥的噪音，不能妨碍到导航员的命令与警报的听取。并且，不可以达到使船桥人员感到不快的程度。

4. 外部声音信号

在船桥翼上可以听到的浓雾信号等外部声音信号，必须在舵手室内也可以听到。

5. 照明

(1) 船桥所规定的照明设计，即使在晚间也不会妨碍到导航员的视界。
(2) 航海中所需要照明的地方及设备使用的照明，为了不妨碍导航员的视界，必须使用红色色。红色灯是为了避免识别灯光时的混淆，但不得用于海图桌上。

6. 空气调节系统

舵手室必须设置空气调节系统。并且，导航员必须对其很容易的进行控制。

7. 船桥人员的安全

(1) 船桥上安装的机器及仪器，不得有对船桥人员安全产生威胁的突起和锐尖。
(2) 在恶劣天气时候，为了保证导航员的安全，舵手室内或者舵手室内机器的周围必须安装有栏杆或与其同等物。
(3) 船桥的地面，无论是在干燥或充满湿气的状态下，必须安设可以有效防滑的手段。
(4) 船桥翼的门，必须容易开关，并且，必须具备在任意位置都可以将门固定的手段。
(5) 在舵手室，为导航员安装椅子时，考虑到恶劣天气，椅子必须具备固定功能。

第 4 节 航海设备

401. 总则

1. 适用

本节的规定适用于NBS船，NBS1船和NBS2船的航海设备。

2. 通则

(1) 安装航海设备的船舶，即使在受到振动，湿度，温度及电子波影响等状态下，其航海设备也必须是可以连续性使用的。
(2) 电脑化的设备，在通过电脑网络链接时，即使网络出现故障，也是不是不会对各个设备功能产生障碍影响的。

3. 电源供给

(1) 电动航海设备的配电盘，必须安装在舵手室内，其配电盘必须分为主电源和应急电源两个独立的电路进行供电，各个电路的电缆必须要有足够长度并且要分开铺设。每个航海设备与配电盘必须独立连接，其配电盘与5节中规定的事故预防系统可以兼用。
(2) 配电盘的电源供给，必须是两个电源可以自动转换的。
(3) 配电盘的电源供给在断电时，相关的配电盘必须要起动可视听警报。
(4) 电源在断电后的45秒内又恢复电源时，航海设备的所有基本功能必须恢复到往常状态。

402. 航海设备

1. 通则

(1) 航海和造船工作站的仪器及操作部的布局，必须是可以使导航员方便容易的做以下事项。
(A) 船舶位置，航线，航迹及船速的决定和记录。
(B) 通行情况的判断
(C) 避免碰撞策略的决定
(D) 改变路线
(E) 变速
(F) 和导航与机动相关的采用VHF的无绳电话的内外通信效果
(G) 声音信号的起动
(H) 声音信号的听取
(I) 监视航线，船速，航迹，推进器的旋转数（角度，）方向舵偏角，水深等的航海情报
(J) 航海情报的记录
(2) 航海设备的布局，必须尽量避免由于疏忽而造成误操作。
(3) 航海设备的设计，必须无论何时都能准确的解读。
(4) 每个航海设备指示面安装在导航员的视线以下，或导航员的视线移动范围内时，指示面应该尽可能安装在其平均值以下的位置。
(5) 航海设备的设计与安装，必须尽量避免反射或强光给其带来的影响。

2. 航海设备

船桥上必须设置从 (1)号到 (17)号所列出的航海设备。
(1) (3)号中规定的独立或组合的雷达中，符合以下自动雷达绘图辅助装置(ARPA)
(A) 考虑到遇到危险时的时间，在可调范围的6至30分钟内，向导行员发出警报。
(B) 拟提供真正的运动模式和相对运动模式。
(C) 拟提供在日光下的有形显示。
(D) 拟提供自动捕捉和跟踪20个以上的目标。
(E) 拟提供 guard zone，画质可调装置，预警及最近距离（CPA）和最接近时间(TCPA)的设定功能。
(F) 拟提供可以对捕获目标的变向或变速起模拟作用的设备。
(G) 拟提供自我监测功能
(2) 在航海区域提供适当的电子定位系统。
(3) 2个独立的雷达，其中一个由X-band来运作。
(4) 陀螺罗盘中继器和校准设备。
(5) 符合下面规定的自动掌舵系统
(A) 需具备一个导航装置的偏离航程的警报,该导航装置是来自一个独立于自动掌舵系统的系统.
(B) 在导航和机动站上要具备一个过载控制装置
(6) 速度记录系统
(7) 回声测深系统
(8) 舵手室的空气调节设备的空子装置
(9) 根据NAVTEX广播接收器和航海区域的EGC接收器。
(10) 航海灯等，灯火信号的开关和指示器
(11) 转向泵选择与控制开关
(12) 汽笛控制系统
(13) 风挡刮水器的控制装置
(14) 主要工作站的照明控制装置
(15) 内部通讯系统，其中要符合以下条件的：
(A) 即使在断电的情况下，也要保持导航员与其他军官之间可以对话
(B) 船桥具有有优先权。
(16) 在指挥站上可以马上使用的VHF无线电装置
(17) 适合自动化设备规范的主要推进机械的远程控制系统

3.机器的照明装置和个别照明。

(1) 所有机器的指示灯和照明装置的设计安装安装，须防止由于不必要的反射或强光给机器带来的影响。

(2) 为了避免船桥前方中没必要的光源，只能安装保证安全航行和造船时所需要的机器。

(3) 预警和警报指示灯的设计，必须要避免在正常状态或安装状态下亮灯，并且须具备对指示灯的测试手段。

(4) 所有的照明和照明设备，都是可以调节到关灯的。除照明的预警和报警的指标灯和控制的调光器是要保持可读性。

(5) 每个机器都应具备个别照明的调解装置，但是，通常在同时使用的机器可以安装共同的照明装置。

第 5 节 事故预防系统

501. 总则

1.适用

本节规范适用于在通常的运行条件下的在大洋航海时，为了打算单人航行的船舶在疏忽的情况下发生的事故预防系统（以下称为：事故预防系统）。

2.通则

(1) 安装事故预防系统的船舶，即使在受到振动，湿度，温度及电子波影响等状态下。其事故预防系统也必须是可以连续性使用的。

(2) 电脑化的设备，在通过电脑网络链接时，即使网络出现故障。也是不是不会对各个设备功能产生障碍影响的。

3.外部声音信号

即使船桥翼的门处于关闭的状态，在船桥翼上可以听取到的。如浓物信号等外部声音信号，必须在舵手室内也好安装可以让导航员听取到信号的传动装置。

4.航海设备

(1) 4节 402.的 2项的航海设备在以下情况下应该发出警报。

(A) 接近改变航线点时(改变航线点接近警报)

(B) 偏离计划的航线时（脱离航线警报）

(C) 水深比预先设定值浅时

(2) 从4节 402.的 2项的 (1)号，(5)号和(11)号开始，到 (17)号中，列举出的装置或控制装置，应该使导航员容易接近的同时，在使用那些装置时，为了不会妨碍视野应该对其布局应适当。

5.电源供给

(1) 电动事故预防系统的配电盘，必须安装在舵手室内，其配电盘必须分为主电源和应急电源两个独立的电路进行供电，各个电路的电缆必须要有足够长度并且要分开铺设。每个事故预防系统与配电盘必须独立连接，其配电盘与4节中规定的航海设备可以兼用。

(2) 配电盘的电源供给，必须是两个电源可以自动转换的。

(3) 配电盘的电源供给在断电时，相关的配电盘必须要起动可视听警报。

(4) 电源在断电后的45秒内又恢复电源时，航海设备的所有基本功能必须恢复到往常状态。

502. 事故预防系统

1.通则

(1) 5节502.的2项中规定的船桥安全系统，和5节502.的3项中规定的警报和预警传送系统，应该在船长室内安装其正常运转的指示灯。

(2) 5节502.的2项中规定的船桥安全系统，和5节502.的3项中规定的警报和预警传送系统，在发生异常情况时，应该向船桥和船长室发出可视听警报。

2.船桥航海当值警报装置

应该具备符合以下条件的船桥航海当值警报装置。

(1) 船桥航海当值警报装置每个小时都可以确认是否有航海人员在船桥采取了警戒状态。

(2) 船桥航海当值警报装置不能导致对船桥功能的性能的不恰当的干涉。

(3) 船桥航海当值警报装置应该设计布局成不能被一个没有经过授权的方法所操控。

(4) 船桥航海当值警报装置的校验周期可以调整12分钟的时间间隔和建造,配套与布局,只有船长可以进入进行适当的设置。

(5) 超过设定的确认间隔的情况，在桥楼及其他的场所中能发出确认的情报。

(6) 在导航和机动站和船桥上其他合适的可以监控的位置中,经过导航员认可的船桥安全系统是可以接受的。

(7) 船桥航海当值警报装置是和5节 502.的 3项所规定的警报和预警传诵系统相连接的

3.警报和预警传送系统

应该具备符合以下条件的警报和预警传送系统。

(1) 警报和预警，导航员尽量在船桥上确认并处理。

(2) 警报和预警如果30秒内在船桥上还没有得到导航员确认时，应该自动的传送给船长，指定的预备导航员和公用室。

(3) 警报和预警传送系统应该是固定设置的。

(4) 导航员操作，船桥应该在(2)号中规定的地点，安装可发出视听警报的装置，为了这一目的可以使用(3)号中规定的设备。

第 6 节　船桥工作协助系统

601. 一般事项

1.适用

本节规范适用于，为了在通常的运行条件下打算单人航行的船舶设备，为了协助导航员工作的系统（以下称为：船桥工作协助系统）。

2.通则

(1) 安装船桥工作协助系统的船舶，即使在受到振动，湿度，温度及电子波影响等状态下，其船桥工作协助系统也必须是可以连续性使用的。

(2) 电脑化的设备，在通过电脑网络链接时，即使网络出现故障，也是不是不会对各个设备功能产生障碍影响的。

3.船桥集中工作站

(1) 船桥集中工作站，4节402.的1号中规定的航海和造船的工作人员，进行有效的工作，并且，尽量安排两名以上导航员可以合作航海和进行造船工作的机器。

(2) 至少从4节402.的2项(1)号,(5)号和(11)号到(17)号6节602.的2项和3项中，列举出的装置和控制功能,在船桥集中工作站上应该尽量方便于导航员的操作进行集中排列。

4.电源供给

(1) 电动船桥工作协助系统的配电盘，必须安装在舵手室内，其配电盘必须分为主电源和应急电源两个独立的电路进行供电，各个电路的电缆必须要有足够长度并且要分开铺设。每个船桥工作协助系统与配电盘必须独立连接，其配电盘与4节和5节中规定的航海设备可以兼用。

(2) 配电盘的电源供给，必须是两个电源可以自动转换的。

(3) 配电盘的电源供给在断电时，相关的配电盘必须要起动可视听警报。

(4) 电源在断电后的45秒内又恢复电源时，航海设备的所有基本功能必须恢复到往常状态。

602. 船桥工作协助系统

1. 通则

(1) 6节602.的2项规定的船桥情报系统，6节602.的3项规定的电子海图系统和6节602.的4项规定的自动跟踪装置，应具备自我监控功能，并在发生异常情况时，向船桥集中工作站和船长室发出可视听警报。

(2) 电子海图系统中所使用的海图系统，应该得到本船级社适当的批准。

2. 船桥情报系统

应该具备符合以下条件的船桥情报系统。

(A) 至少从(a)号到(l)号的情报，可以在船桥集中工作站中很容易辨认的地方显示出来。

(a) 船舶的实际路线和计划路线

(b) 方向度偏角和偏角的命令值和命令方向

(c) 船舶的速度(对水)

(d) 主发动机的转速与方向(调距螺旋桨主发动机的转速和螺旋上升角)

(e) 船舶的位置(经度和纬度)

(f) 水深

(g) 风向(相对方向)

(h) 船速(相对速度)

(i) 转速(100,000 GT以上的船舶)

(j) 侧向力的螺旋角或电动机的电流和推力方向（安装推力器时）

(k) 船上时间

(l) 到路线点的距离和预计到达时间

(B) 为了在航行区域中标示相关的情报，至少可以变化港内航行模式和大洋航行模式，并且对于相关的所有模式可以显示出最少的所需情报。

(C) 在任何时候为(B)过程中所指定的港口和海洋模式,系统应该具备显示下列信息的能力

(a) 港内航行模式

从(A)号的(a)到(k)的情报

(b) 大洋航海模式

从(A)号的(a)到(e)，(g)，(h)，(k)和(l)的情报

(D) 导航员要能处理并确认需要的预警和警报。

(E) 其它，具有本船级社认定的所需功能

3. 电子海图系统(ECDIS)

一个包括相关备份布置的电子海图系统应该符合下列规定

(A) 可以在船桥集中工作站显示电子海图

(B) 在海图上可以显示本船位置和本船向量

(C) 可以显示north-up,和 course-up

(D) 能够进行路线规划

(E) 可以显示增加的海图，船舶位置，航线计划，雷达和ARPA情报

(F) 其它，满足本船级社所认定的动作标准的

4. 自动跟踪系统(auto tracking system)

应该具备符合以下条件的自动跟踪系统

(A) 根据电子海图上的计划航线，可以维持航线的

(B) 应具备相应手段，使当班海员能够在驾驶台确认船舶航线的变化。

(C) 在改变路线点上，如果没有批准动作时，要维持原航线。在没有批准动作就通过航线点时，要发出可视听警报。在此时，可听警报的音色要与 5 节501的 4 项的 (1) 号 (A)中规定的接近警报，清楚的区别开。若在 3 0 秒内当值海员未确认航线变化报警，则应发出备份导航(back-up navigator)警报。

(D) 在路线1英里以内的范围内可以安装的。

(E) 当船舶的位置不能连续收到信息时，维持现在航线并发出可视听警报

(F) 可以很容易进行手工操控模式的转变

(G) 其它，具有本船级社认定的所需功能 ⚓

第 6 章 船体监控系统

第 1 节 总则

101. 定义

船体监控系统(以下简称“监控系统”)是用来监控在航行状态下，在装货 / 卸货中船体梁的行为，可以提供对于依据船舶运动的纵向弯矩的应力值与加速度水平的实时信息的系统。当由于船舶运动导致的应力值水平和加速度达到需要采取纠正行动的时候，该监控系统将发出警报。

102. 通则

1. 适用

本章适用于在我本船级社注册的船舶或要注册的船舶，为监控船体的行动而安装的监控系统。

2. 船级符号

安装监控系统的船舶，根据监控装置的种类不用派定以下船级符号中的一种。

HMS ：船舶，根据2节201和202，安装了基本的监控装置时。

HMS1 ：在达到HMS的监控条件下，并附加了2节203中规定的装置时。

3. 责任

监控装置，作为帮助航行者做出判断的装置，尽管本装置出现故障，在船舶的运行期间，对于航行者下达改变航线等命令，绝对的责任在船舶的航行者身上。

103. 提交图纸与资料

1. 通则

要安装传感器的船舶，要提交以下图纸及资料各3份，并得到本船级社的批准。

(1) 图纸

- 传感装置的结构和布局图面
- 传感器及传感装置的电力示意图
- 传感器及传感装置职能的流程图

(2) 资料

- 传感装置的主要指标（装备名称，种类，类型，制造商）
- 操作手册(必须包括传感装置的运转，设置，维持与故障检测，及紧急情况的应对步骤)
- 包括测试装备及测试方法的计划书
- 测定资料的统计处理方法
- 感测器规格及设置方法（精度，范围，频率响应等）
- 输出信息及储存装置的说明书

第 2 节　监控系统的条件

201. 通则

监控系统，所有组件必须可以更换，并且设计易于维护。使用的传感器必须是得到本船级社批或其它公认机关批准的产品。

202. 监控系统的要求

1. 传感器

(1) 长应变仪

(A) 每个长应变仪是测量船体纵向弯曲应力的仪器，它能够测量出结构响应的应变值。

(B) 类型和设置的方法，一般来说是为了排除局部应力集中的作用而设计的。推荐长应变仪的长度在1.5m和2.5m之间。

(C) 长应变仪的位置必须是在可以测量纵向船身大梁弯曲应力的位置，应变仪最少设置的位置如下：

(a) 油船，散装货轮和一般干货船

- 船体的中央，左舷和右舷，各 1 个（甲板上）
- 从船首开始$L/4$的位置，1 个(甲板上)
- 从船尾开始$L/4$的位置，1 个(甲板上)

(b) 集装箱船

- 船体的中央，左舷和右舷，各 2 个(甲板和舱底上部)
- 从船首开始$L/4$的位置，1 个(甲板上)
- 从船尾开始$L/4$的位置，1 个(甲板上)

(D) 每个应变仪的线性范围应该大于预期的静水和动态应力变化范围. 对每个应变仪的动态应力范围应该具备一个能够测量 0 到 5 的频率范围下应变的频率响应能力.

(E) 当测量船体纵弯曲应力和相应的荷载时，必须考虑到由于日常的环境变化而引起的温度变化的影响。如果可能的话，其决定应排除温度变化的影响。

(F) 要个别考虑由于货物的温度而引起的热负荷时。如果考虑到船舶和货物类型，核准的船舶尺寸及其它们核准的条件，需要确定是否在静水或水载荷中包含热负荷（这些计算数据已经提交给本船级社）

(2) 加速计

(A) 垂直方向的加速度，必须在船首0.01 L以内的主甲板上，或船首仓库内部的船体中线，或中线附近的地方进行测量。

(B) 加速度的测量范围必须高于是±1 g，测量必须在所有测量范围的１％以内，对于加速计的动态测量其频率的范围必须在１０至５以内。

(3) 压力计

(A) 如果可能的话，为了监控出现冲击的次数，可以安装压力计。

(B) 因为压力器是被安装在船体表面上的，所以压力膜片是和外板平齐的。利用一个合适的阀门来安装压力器使其在轮船行驶状态下也容易安装和去除。

(4) 测角器

为了测量船舶的运动特征，可以安装测角器。

2.数据处理与输出显示

(1) 显示与警报装置

(A) 监控系统，必须能够向船桥的领航员提供装货和卸货，及航海中测量的实时资料。该系统必须能够记录和显示以下数据。

- 船体梁弯曲应力 及 加速度的顶峰－顶峰值
- 船体梁弯曲应力 及 加速度的平均值
- 船体梁弯曲应力 及 加速度的标准偏差

(B) 通过监控系统测量出的值，与本船级社标准值的比较必须是可以通过画面的类型显示出来的。通过监控系统测量出的值超过本船级社所指定的容许值时，在船桥上必须发出可视听的警报音。

(C) 为了检验在装卸作业中的中间和最终状态，监控系统应该与加载电脑直接连接或两者很容易连接在一起。

(D) 已记录数据的统计信息在 3 0 分钟内要更新显示一次，应该采取一种方法使过去一个小时的数据趋势在传感器指示器中显示出来。

(E) 需要将那些超过事先设定加速度水平的加速度极值记录并显示出来，该加速度极值表示船首有冲击，事先设定的加速度水平需要报告。

(F) 采用一种周期计数方法(即“雨水流”方法)来处理应变传感器的记录并生成响应柱状图。应力范围被用作疲劳寿命预测的基础。应变间隔不能超过50 $\mu\epsilon$。

(2) 信号处理

(A) 用于变频器的频率响应的采样率要适中的，一般来说，采样率不能小于3倍的所需的频率响应．如果采样率是用来捕捉信号的瞬时成分，那么需要对采样率特别注意．

(B) 由波浪引起的测量信号需要在5分钟到30分钟的时间间隔内进行统计学的计算．

3.储存装置

(1) 为了检验所有传感器是否达到远航条件的目的，系统需要具备一个最小的记录能力。这就要求一个非永久性的存储介质至少可以记录一个月的数据，下列数据每5分钟要处理一次．

- 应力 及 加速度的顶峰－顶峰值
- 应力 及 加速度的平均值
- 应力 及 加速度的标准偏差
- 应力 及 加速度的平均过零期
- 参考时间

(2) 无论在船上还是在岸上都可以对数据进行自动的后处理并对其进行评价。以及，必须安装可以在船上评价所储存资料的设备。可以考虑的一个建议是记录可以通过人工卫星发送到岸上。

(3) 如果手动输入，例如通过计算机键盘，输入程序必须在操作手册里以便可以复习。要定期用核对程序中的准则对数据进行检验。

4. 电机设备与机械装置

(1) 防爆装置

在危险区域设置的监控系统，及相关的所有电器设备和机械装置，必须符合 7 篇 1 章 5 章及 6 章的规定。

(2) 电源供应装置

(A) 监控系统的电源必须通过电源安全共给装置进行供给。

(B) 电力供应中断时，船桥上必须发出可识别的可视听警报音，必须具备容量为可以维持监控系统正常工作 1 0 分钟的蓄电池。并且要保护好软件及监控系统中储存的资料不会丢失。

(C) 当电源供应中断后电源再恢复时，监控系统的所有功能必须能够自动返回到正常操作条件下。

203. 监控系统的附加条件(HMS1船舶)

1. 通则

注册为HMS1的船舶要符合海洋环境和依据203.2外加201和202中所规定的航程数据。针对这些额外的要求的相关信息要被显示处理并保存。

2. 追加条件

(1) 船舶的位置

船舶必须安装全球航海卫星定位系统(GPS)。

(2) 风速与风向

必须安装可以提供风速及风向信息的风向仪。

(3) 船舶的速度与风向

必须具备可以为船的速度及方向提供实时资料的GPS或测速仪。

第 3 节 资料批准，设置与设置检验

301. 资料批准

1. 操作手册

操作手册，为了让使用者及航海者能够看懂，要用简单易懂的语言来描述，并存放在船上。操作手册中必须包含以下事项：

- 教学系统
- 解读测量结果
- 系统的维修和功能测试
- 查明故障和修理
- 程序的安装
- 程序的初始校准和检验
- 检验程序
- 组件列表

2. 检验程序

检验程序要以检验表的类型记录在操作手册中，为了得到本船级社的批准必须提交检验程序表。此程序必须包括对传感器是否为异常运转的检验，通过细微调整从检验方法到资料的取得及分析，和对画面输出功能的运转与否的检验方法。

302. 设置

1. 通则

对于监控系统的安装方法，为了得到批准必须提交给本船级社，根据批准的过程必须在本船级社的检验员的出席下进行安装。

2.传感器的设置

(1) 传感器要防止受到机械损伤，海水的湿度，过度的过低温度的影响及由于局部震动导致的损伤等。

(2) 安装在甲板上的传感器在严重的海况下要受到保护，对集装箱船舶来说，系统要被安装在一个安全的地方，该处的安装不能对集装箱的装卸产生干扰。

(3) 传感器由于波浪的影响，必须安装可以受到保护的安全地点，在必要时，必须考虑使用保护工具，分散波浪使其不受到损伤。

(4) 运动传感器为了确保其功能不发生故障，必须要安装在没有震动影响的地方，加速计和运动监控装置为了不受局部震动的影响，必须安装在结构坚固的地点。必要时，在船舶的频率运动领域内，为了使测量的信号不受影响，可以使用研制的弹力支架。

(5) 传感器在附着在船体时，焊接程序必须要符合2篇的相关规定，必须另外考虑表面的损伤和保护处理。

(6) 贯通外板安装压力计时，必须确保其强度和水密性。

303. 设置检验

1.初期设置

(A) 每个长应变仪都应该设置成由其相关加载条件计算出的应力值。

(B) 计算出的应力符合装卸装置输出的应力值和装卸手册采用的应力值。当动态应力显示由于加载引起的应力梯度不大的情况下，和当动态应力显示温度影响可以最小化的情况下，可以不作应力设置。为详细结构分析应力计算需要设置局部应力传感器。

(C) 根据那个时候船舶的状态,来设定船体运动测量装置。

2.初始化值的检验

(A) 长应变仪的初始化值，安装完毕后以后的六个月以内，至少通过一次以上的检验重新设定一次。

(B) 再设定过程，船舶操作人员根据在装载仪器中得到的相关信息，与传感器的检验过程进行再设定，并且将核查程序提交给检验员。

(C) 再设定时，如果测量值与计算值的偏差超过10%，必须重复设定并重新检验。

3.传感器的校正

所有传感器的校正要在厂家的建议下，由具有该领域资格者进行校正，校正记录与操作手册要一同在船内保管。

4.其它检验事项

在裸漏部设置传感器，必须要按照 3 篇 1 章 2 节的规范进行软管冲洗测试。

第 4 节 定期性检验

401. 通则

对于监控系统的检验,根据1篇2章的规范，在船级的定期/中间/年度检验时实行。

402.检验项目

监控系统的检验，对装置中所规定的电器装置，机关装置及危险区域设备等相关设备，在可能的范围内出现的现象进行检验，特别是要对以下项目进行检验。

1.检验传感器的位置

2.按照规定的核查程序，检验装置的运作是否正常

3.核查本船的传感器的校准证书及操作说明书

4.传感器的保护设备 ⚓

第 7 章 潜水设备

第 1 节 船级入级

101. 一般事项

1. 本章内容适用于入级或要入级本船级社的永久安置在船舶及类似浮游结构物件或在一定期限内设置的可启动的潜水艇,减压居住居室等潜水设备。本章中未规定的事项应适用于各篇相关规定。但潜水模拟器应符合本船级社另行规定的指南要求。
2. 按照本章规定进行入级检查后，若检查合格则授予潜水设备证书，潜水设备证书应置于船内。
3. 记载详细的潜水运用，修理等的潜水设备航海日志应备置在船内，在验船师要求时应交纳出来。
4. 在本船级社未入级的潜水设备，可在持有者申请，按照本船级社的要求制造并检查后颁发潜水设备相关证书。
5. 在本船级社入级的相同形式的潜水设备，若想获得本船级社的制造中入级检查时，则可适用于此。
6. 使用新技术制造的潜水设备，本船级社可要求增于本章中要求的试验当中另行进行试验。

102. 船级符号

向已经入级的船舶设置潜水设备时，给予的船级符号见**1篇1章2节**的相关规定。但作为增加设备符号，应按照**602.1**的要求给予“SUR”，“BOU”或“SAT”。

103. 船级维持

1. 在本船级社获到入级检查后，为了继续维持该船级，潜水设备应按照本规范规定的要求进行定期检查。此时，潜水设备人员应为潜水设备持有者或代替持有者申请人员。

2. 潜水设备受损时或发现可能会受损时应立即向本船级社通报，并应在潜水作业开始前进行检查。

第 2 节 制造中入级检查

201. 制造中入级检查

要进行制造中入级检查的潜水设备的所有设备，装置及配件的结构，材料，尺寸及工作等，应在制造过程中按照规范中规定的方法进行精密检查。

202. 图纸认可

要进行制造中入级检查的潜水设备在工程着手之前应按照**604.**的要求将所有设备，装置及配件的图纸及材料提交给本船级社并得到认可。想要变更已获得认可的图纸或文件也应如此。

203. 主要装备的制造检查

对要进行制造中入级检查的潜水设备或根据持有者申请而进行检查时，潜水设备中使用的配件及管装置应获得制造检查。且自动(或遥控)控制装置中，本船级社可对认为必要的物件要求进行制造工厂的另行试验。

204. 工艺

要进行制造中入级检查的潜水设备从着手到收工，还有在机械运转状态结束时为止的材料，工艺及配置应获得本船级社验船师到场的检查。对于发现不符合规范或认可图纸的事项，或者材料，工艺以及配置不合格时应进行校正。

205. 诸多试验

制造中入级检查方面，应按照相关规范中规定的方法进行水压试验，水密试验及效力试验，控制装置及测量装置在设置在潜水装置内部之后进行本船级社认为必要的试验。

第 3 节　制造后入级检查

301. 现存潜水设备的入级检查

要进行制造中入级检查的潜水设备应进行定期检查，对同等程度的所有设备，装置及配件的结构，材料，工艺和现状也应进行检查，必要时应测量主要部分的现尺寸。

302. 图纸的提交

制造后入级检查方面，应提交制造中入级检查依据的主要图纸及文件。若无法提交图纸时，则应提供一切便利，使本船级社验船师能获得潜水设备的必需事项。

303. 其他船级社潜水设备的入级检查

符合国际船级联合协会的QSCS(Quality System Certification Scheme)，并已检证的入级船级社的潜水设备，若这样的设备想入级本船级社时，则提交图纸的种类及检查事项等应按照本船级社另行规定的方法进行。

304. 诸多试验

制造后入级检查方面，应按照规范中规定的方法进行压力试验，水密试验及效力试验等。但若对此保有材料或未出现对该项成绩有影响的变更时，对于这样的潜水设备可以省略此处规定。

第 4 节 检查的种类

401. 中途检查

中途检查从入级检查或转会定期检查结束日期开始，到下次定期检查实施日期前，在每年检查基准日前后3个月以内实行。

402. 定期检查

定期检查在入级检查结束日开始或定期检查指定日的下一天开始到满5年时实施。但若将定期检查的检查指定日提前3个月以上实施时，则将相关定期检查从结束日开始到满5年的那一天指定为下次定期检查时期，过定期检查指定日后实施定期检查时，则将原来的定期检查指定日的下一天开始到满5年的那一天定为下次定期检查时期。

403. 临时检查

当符合下列事项中的某一项时，应进行临时检查。

(1) 检查设备的主要部分或获得本船级社检查的主要舾装件或附件，当其受损时和修理时或出现变更时
(2) 安全阀打开或从新调整安全阀时
(3) 指定其他检查或认为有必要进行检查时
(4) 检查日延期时

第 5 节 检查的实施

501. 中途检查

中途检查时应对下列各项进行检查。但具体检查内容应符合本船级社另行规定的指南要求。

(1) 潜水设备相关材料及运行记录
(2) 减压居住居室和所有固定附着物，贯通部，门及盖子，密封装置，闭锁装置等，对其进行损伤，龟裂，变形，腐蚀以及污损检查。
(3) 所有压力容器及附属装置，阀门，连接附件和安全装备的外观检查。
(4) 潜水设备的动力供给装置和进行动力供给装置的形状检查。
(5) 由主电气装置转换成紧急电气装置的变换装置的试验
(6) 电气装备的绝缘状态测量
(7) 所有测量仪器的检校正确认(例：水深仪，气体分析器等)
(8) 所有紧急装置的效力试验(例: 潜水钟罩的自动气体供给)
(9) 包括操作装置的损伤，龟裂及变形等的肉眼检查和非常时期启动试验(电源的丧失)的效力试验
(10)确认所有高压气体供给及补充软管，加热装置中使用的软管及救生绳是否受损，并进行气密试验
(11)在使用了空气的允用最高运作压力下对减压居住居室进行的效力试验
(12)减压居住居室安全阀的设定压力及再设定压力，安全装置及报警装置的确认检查
(13)机械及电气装置的效力试验
(14)救生装置的效力试验
(15)火灾报警及灭火装置的效力试验
(16)所有报警装置的效力试验
(17)所有呼吸气体压缩器的效力试验及呼吸气体的清洁试验
(18)对超过10年船龄的潜水设备进行所有减压居住区域的水压试验。
(19)观察窗的肉眼检查(观察窗的最大使用期限等应符合本船级社另行规定的指南要求。)

502. 定期检查

增于501.中要求的内容中，定期检查时应进行如下检查。但检查的详细内容应符合本船级社另行规定的指南要求。

(1) 在使用了空气的允用最高运作压力下对减压居住居室进行的气密试验。
(2) 关于潜水钟罩的尺寸检查及无损检查的外壁厚度检查。但认为检查必要时应去除浮力辅助装置，铠装材料及保温隔热材料。
(3) 投入紧急用压舱物及浮力试验
(4) 无法实施充分的内部检查，或无法完全确认内部检查处于满意状态时，对这样的压力容器及其内部装置进行的无损检查或水压试验。
(5) 验船师认为必要时，对观察窗进行的分解后是否龟裂检查。
(6) 观察窗附着部分是否发生腐蚀的检查。

503. 定期检查的延期

当潜水设备在定期检查时未处于检查场所时，或由于其他不得已情况无法移动到受检场所时，本船级社可根据持有者的申请给予3个月范围内的定期检查延期。

504. 有损检查

1. 当对检查设备安全作业有损伤影响时应进行损伤检查。
2. 发生损伤时，有损检查的范围由本船级社定。

505. 特别情况时，检查的委任

无法对船内各装备进行内部检查准备，或需超额支出时，根据相关检查受检申请者的邀请，可在本船级社验船师到场下，在制造公司的作业点或其他认可的场所进行检查。

第 6 节　一般事项

601. 适用范围

1. 可能的话，在设计及制造上即使潜水设备一个结构要素发生故障，其也不应发展成为危险情况。
2. 潜水设备及其结构要素在设计上应符合示方书中标识的运用条件。
3. 潜水设备应可将位于压力下的人员从减压居住居室运送到安全的水中作业场所(或反过来)。
4. 潜水设备在设计，制造及安置上做到易于清扫和杀菌。
5. 同时通过其他居室压力运作的潜水设备应坚固手段，防止居室装置内出现压力变化。
6. 对于潜水设备中的运作，压力及环境条件，　潜水师停留的居室装置的居住空间在配置上应做到不会对潜水师造成危险或出现不适。在设计及制造上应做到可安全运送，适当维持及易于检查。
7. 603.中规定的所有结构要件应按照本船级社的规定设计，组件，试验。
8. 所设计的潜水设备不适合本章时，当本船级社认为其诸多事项适当时，可视其适合本规定，此时本船级社可对其要求另行的材料及试验。
9. 当潜水设备及其一部分依靠新技术及设计制造，但未对其特别的性能进行充分的研讨时，本船级社可要求另行增设试验。
10. 本规范不包括潜水方法或潜水方法指南的程序要求事项。
11. 潜水设备中设置的船舶，其位置控制设备(DPS)应特殊考虑。

602. 定义

适用于本章，无特别明文规定的所使用的用语定义如下。

1. 潜水设备

“潜水设备”是指作为使用压力下移送装置的潜水作业所必要的所有法兰及设备，潜水钟罩及减压居住区域和其附属设备，包括上述附属设备在内的装置见下表。

SUR（表面供给潜水）	BOU（混合气体潜水）	SAT（饱和潜水）
d_{max} < 60 msw* T_{op} < 8 hours	d_{max} < 125 msw* T_{op} < 24 hours	包括在证书内的要求 除外其余无限制
潜水钟罩(开放形或闭锁形), HES不需	潜水钟罩(闭锁形), 使用允用钟罩(bell allowed)的HES需要	潜水钟罩(闭锁形) 专用HES需要
* msw是指海水的深度。 * T_{op}为潜水师在居室内居住时最大运作时间。 * HSE是指高压逃脱装置。		

2. 潜水设备的主构成要素

“潜水设备的主构成要素”是指本章603.中规定的设备。

3. 爆炸危险对象区域

“爆炸危险对象区域”是指下列内容。

(1) 0区域 ：爆炸性气体-空气混合物时常存在或长时间流入的区域。

(2) 1区域 ：正常运作下易产生爆炸性气体-空气混合物的区域。

(3) 2区域 ： 爆炸性气体-空气混合物正常运作下不易产生的区域，即使产生了，也像有抗阻一样仅可在短期存在的区域。

4. 减压居住区域

“减压居住区域”是指作为潜水设备的一部分，具备可测量并调节居室内压力的装置，确保有可让人进入并居住的空间。

5. 居住区域

“居住区域”是指在减压居住居室或潜水钟罩(闭锁型)内进行潜水作业期间为了居住而设计的区划。

6. 潜水钟罩

“潜水钟罩”是指水中作业位置和减压居住居室间，移送潜水师的非抗阻输送移送居室，其可维持内部一定压力，由一个以上居室构成。但开放型是指水中作业位置和水上甲板间移送潜水师的开放型居室。

7. 救生装置

“救生装置”是指针对在潜水作业时可发生的诸多状况，以及压力下为了在减压居住区域，潜水钟罩内给潜水师提供安全的环境而要求的气体供给，呼吸气体供给装置，监视装置以及设备。

8. 救生绳

“救生绳”是指作为潜水钟罩(开放型，闭锁型)或潜水台和潜水支援设备间的结合装置，由温水软管，呼吸软管，通信线，监视及电源供给线在内的组件组成，是指带有保护铠装的连接电缆。带有潜水钟罩上升或下降强度的结构件也可成为救生绳的一部分。但连接开放型或潜水台的救生绳是指用软管绑定的救生绳.

9. 气体储藏气罐及压力容器

“气体储藏气罐及压力容器”是指可承受1 bar或更多内部压力的容器,其在压力下可输送及储藏气体。

10. 氧装置(oxygen systems)

“氧装置”以使用超过25%氧比率的气体为目的而制造的装置。

11. 呼吸用气体或呼吸用混合气体

“呼吸用气体或呼吸用混合气体”是指潜水呼吸中必须的所有气体及呼吸气体。

12. 一体型呼吸装置(built In breathing system (BIBS))

“一体型呼吸装置(BIBS)”作为向减压居住居室和潜水钟罩(闭锁型)内设置的钟罩供给气体的装置，用于表面减压及潜水员病治疗室氧减压，居室内部的火灾或气体污染时，是指另行供给呼吸气体的潜水师用一体型呼吸装置。

13. 潜水师供暖装置(diver heating system)

“潜水师供暖装置”是指为在水中或居室内潜水师取暖而设置的供暖装置。

14. 环境调节装置(environmental control unit(ECU))

“环境调节装置(ECU)”是指维持温度，减少湿度，去除二氧化碳的装置。

15. 高压救生艇(hyperbaric rescue vessel(HRV))

“高压救生艇(HRV)”是指国际海事机构(IMO Code of Safety for Diving system 1995)中规定的高压逃脱装备(HEU)。

16. 联合装置

“联合装置”是指连接或分离减压居住区域和潜水钟罩所必须的装置。

17. 操作及运输装置

“操作及运输装置”是指减压居住居室和作业位置间移送，上升及降低潜水钟罩所必须的法兰及设置。

18. 高压逃离装置

“高压逃离装置(HES)”是指作为压力下的潜水师们逃离用的装置，在高压逃离装置中包括高压逃离装备(HEU)，操作及控制装置。

19. 固定式潜水设备

“固定式潜水设备”是指船舶或浮游结构物中永久设置的潜水设备。

20. 临时装置

“临时装置”是指船舶及浮游结构物中设置不超过1年时间的潜水装置。

21. 最大运作水深

“最大运作水深”是指可是潜水设备正常运作的设计最大水深(m)。

22. 水深

“水深”是指潜水钟罩，减压居住居室内部或潜水时潜水师到露出的压力环境的距离。

23. 压力控制装置(pressure control system)

“压力控制装置”是指控制并管治潜水装置压力的装置(压力调节装置，压力安全装置，报警装置等)。

24. 压力调节装置(pressure regulating system)

“压力调节装置”是指与在潜水装备中供给气体储藏压力容器的压力变化无关，将设置压力维持在一定程度的装置。

25. 压力安全装置(pressure safety system)

“压力安全装置”是指不超过压力调节装置和其他允用设定压力的装置。

26. 制造阶段(construction phase)

“制造阶段”是指到设备或装置安全运营时为止的组立，设置，试验，试运行的所有阶段。潜水装备方面包括制造，组立，试验，试运行及保修。

27. 设计寿命(design life)

“设计寿命”是指最初设置或使用时到废弃时为止的初期设计时期。初期设计寿命可通过再认证延长。

28. 最大设计温度(design temperature, maximum)

“最大设计温度”不仅考虑运转温度，周围温度也应考虑到。其是潜水装置或设备在设置及运转时外露的最高温度。

29. 最低设计温度(design temperature, minimum)

“最低设计温度”不仅考虑运转温度，周围温度也应考虑到。潜水装置或设备与压力无关，在设置及运转时外露的最高温度。

30. 有效波浪高度(significant wave height)

“有效波浪高度”按照波浪高度高位顺序选择较高波浪高度值的三分之一，并将其平均的值。

31. 崩溃压力(collapse pressure)

“崩溃压力”是指可招来压力体崩溃的压力。

32. 设计压力(design pressure)

“设计压力”是指潜水装备正常运行中设计上允用最高使用压力。

33. 装置试验压力(system test pressure)

“装置试验压力”是指适用于潜水设备和其构件的设置作业之后进行气密试验(通常定水压试验)的内部压力。

34. 压力试验(pressure test)

“压力试验”是指制造者为了试验按照相关规范设计并制造的压力容器是否满足要求条件而实施的定水压试验。

603. 潜水设备的结构要件

下列个要件为潜水设备的结构要件，这些要件应按照本船级社的规范设计并制造。

(1) 减压居住居室
(2) 潜水钟罩
(3) 永久安装的气体容器
(4) 气体储藏压力容器
(5) 排管，阀门，附件及软管
(6) 救生绳
(7) 呼吸用气体装置
(8) 救生装置
(9) 潜水师供暖装置
(10)卫生装置
(11)通信装置
(12)控制，自动化及位置确认装置
(13)气体分析装置
(14)电气装置及设备
(15)防火，火灾感知及灭火装置
(16)压缩机
(17)气体混合器
(18)氦再生装置
(19)操作，运送及结合装置
(20)高压逃离装置

604.

74、认可图纸及材料

1. 一般事项

(1) 制造者在进行所有结构要件设计及制造之前应将如下材料提交给本船级社3部,3部中的1部为认可用,所有的修正事项在实施之前都应得到本船级社的认可。
(2) 所有设备的设置及设计都应提交包括关于其可确认材料的图纸。船级认为必要时，应提交其构成要件的计算结果和装置的说明书。

2. 全体系统

应向本船级社提交下列关于全体系统的材料。

(1) 潜水程序
(2) 适当的最大运作水深及观察水深
(3) 最大运作时间
(4) 一台潜水钟罩可搭乘的最大人员数
(5) 潜水设备中可搭乘的最大人员数
(6) 潜水设备的组合线图
(7) 各装置的设置图
(8) 可确认固定部分的基本图
(9) 供给及处理图(电源及水)

(10)控制机机械装置的展示图
(11)试验计划书

3. 减压居住居室及辅助设备，气体储藏压力容器

(1) 下列各项是可评价减压居住居室及气体储藏压力容器设备安全的详细事项，应提交包括下列内容的图纸。
(A) 设备说明书及强度计算书
(B) 包括各区划的容积在内的一般配置图,组立图以及设置图
(C) 包括运作压力及温度的媒体
(D) 材料,隔热材料,油漆及浮力材料
(E) 焊接及材料示例
(F) 热处理
(G) 制造温差表
(H) 无损检查材料
(2) 应就检查居住居室的辅助设备提交包括下列各项详细图纸。
(A) 窗户，窗户法兰，保护圈，环形垫圈
(B) 阀门及附着件详细图
(C) 运作装置的安全装置
(D) 联轴节固件
(E) 完全开口的补强
(F) 供给切断装置
(G) 内部设施物

4. 气体供给装置

就气体供给装置应提交如下材料。
(1) 包括排管图，组合线图，阀门及附件在内的全部气体供给装置说明图
(2) 救生绳的详细结构图
(3) 呼吸用气体装置的净化程序说明书
(4) 包括设备在内的气体分析器的详细图
(5) 包括压缩器的纵截面，横截面的压缩器的调整及压缩器的说明书

5. 救生装置

应就救生装置提交如下材料。
(1) 排管图，组合线图，装置以及设备的说明书
(2) 关于不需的制冷及取暖的计算书
(3) 饮用水供给装置及排放装置的图纸及说明书
(4) 潜水师取暖装置的设计详细和图纸

6. 自动化，通信及确认位置

应就自动化，通信及确认位置提交如下材料。
(1) 包括测量支点目录在内的控制设备组合线图或一般配置图。
(2) 包括标识仪器及传感器等在内的设备目录
(3) 像电脑及周边装置和机器增幅器一样的电子装备的说明书及图纸
(4) 通信装置和信号设备的说明书及图纸
(5) 关于TV装置的说明书和配置图纸

7. 电气设备

应就电气设备提交如下材料。
(1) 在电气设备的一般配置图中至少应包括下列各项。
(A) 装置的额定电压
(B) 电气消磨量及电源
(C) 开关装置，短路回路及过保护的标识装置，额定电流的具体相关熔电器。
(D) 电缆形式及公称截面积
(2) 带有自身发电机的潜水设备，其主电源以及应急电源供给装置的能源差

(3) 开关齿轮和配电设备的图纸
(4) 操纵控制，测定，监视装置的电气电动机相关文件
(5) 关于蓄电池形式，充电器以及蓄电机室通风的图纸
(6) 通过加压居住居室舱壁的电气贯通图
(7) 设置在减压居住居室的所有电气设备结构要件的说明书及图纸

8. 防火

就防火应提交如下材料。

(1) 关于防火预防措施的说明书
(2) 关于火灾负载的详细内容
(3) 下列内容的图纸及说明书
  (A) 火灾探测装置
  (B) 火灾灭火装置
  (C) 火灾报警装置

9. 操作，运送及组合装置

应就操作，允用及组合装置提交如下材料。

(1) 装置的运作状态说明书
(2) 配置图
(3) 如下各项的结构图
  (A) 运送设备
  (B) 升降设备
  (C) 连结设备
  (D) 包括卷扬机在内的操作装置负载结构
(4) 可相互交替的结构要件和附件的详细内容
(5) 类似卷扬机或驱动装置的机械设备相关图纸
(6) 可行时，液压或压力供给装置的仪器线图及排管
(7) 控制装置线图及电气装置的保护分类
(8) 电气装置的铠装保护等级及详细内容
(9) 上托及保护绳的详细内容

10. 高压逃离装置

应就高压逃离装置提交如下材料。

(1) 装置说明书
(2) 配置图纸
(3) 逃离装置结构图
(4) 包括电源供给说明书的操作装置图

11. 位置控制及维持装置

位置控制及维持装置应符合**4章**的内容。

605. 环境条件

1. 对于包括附属装置的潜水设备，应考虑到可在设计时作业支点或预想设计支点上发生的周边环境条件。
2. 倾斜角如**表9.7.1**。高压逃离装置应可允许其他的数值。
3. 其他的环境条件如**表 9.7.2**。
4. 所有系统及构件应满足**附录9-5**中规定的海上状态。
5. 所有系统及构件应考虑到水流速度1.5 knots的环境条件。但水流速度为1.5 knots以上的特殊情况，可要求增加所有系统及构件符合1.5 knots以上的环境条件下运行的证明。

表 9.7.1 倾斜角

设置位置	倾斜角(°)			
	横向		纵向	
	静态	动态	静态	动态
船舶的减压居住居室及其外的甲板	±15	±22.5	±5	±10
移动式海上结构物	±15	-	±15	-
潜水钟罩(闭锁性)或潜水台	±22.5	±45	-	-

表 9.7.2 环境条件

位置	温度(°C)	湿度(%)	其他条件
居室内	5～55	100	有盐分的空气 (salty air)
大气中居室外部[1)2)]	-10～55	100	
水中运送用居室外部	-2～32	-	包括3.5%盐分的海水(salt water)
控制室	5～55	80	-

(备注)
1) 在开放甲板上设置的设备，应考虑到盐水的结晶及一时浸水的情况。
2) 废止区域的设备应允许其他数值。

606. 配置

1. 船舶或浮游构件中设置的潜水设备应设置并运用在无爆炸危险区域，设置在特别条件下时，应按照本船级社认可的方法进行。
2. 可能的话，潜水设备按时区域应与火灾危险区域隔离开来，在潜水设备运转上使用的电气走线时，应通过潜水设备安置场所进行。
3. 潜水设备和呼吸用气体储藏设备不可位于机舱室中。
4. 潜水设备和呼吸用气体储藏设备应适当通风，电气照明应位于其提供的场所。
5. 潜水设备的一部分位于开放甲板上时，应防止线上作业对其带来的损伤。
6. 气体储藏压力容器的支撑结构在设计及配置上应做到在不超过 160 f N/mm^2,传达应力不超过90 f N/mm^{2}的范围内，达到30°的固定倾斜(水平结构时)，该支撑结构可承受住储藏容器的一半重量的冲突。(f ： 动态系数，1.6以上)
7. 潜水钟罩(开放型,闭锁型)或潜水台进水及移送装置的动态系数应为2.2以上，使用月池时,侧面结构件应可充分的承受住潜水设备带来的冲击。

607. 试验

1. 一般事项

(1) 除压力及水密试验和试运行以外还应就潜水设备和其辅助设备进行结构及材料试验。各项所有试验应在本船级社验船师到场的情况下进行。
(2) 对于系列产品，其在试验程序中未言及的事项应按照本船级社另行规定的方法进行。
(3) 对于试验中规范未言及的事项，本船级社认为必要时可扩大试验范围。

(4) 当减压居住居室和辅助设备设置在船上时，应与潜水设备及其辅助装置一起进行功能试验。试运行事项除外，所有安全设备在制造都应在本船级社验船师到场的情况下进行功能试验。

2. 减压居住居室，潜水钟罩及辅助设备

(1) 应在最终阶段对减压居住居室和辅助设备进行结构试验。结构试验时应确认与居室及辅助设备认可的图纸一致的所有项目是否符合认可的图纸，所有结构要件都应做到验船师易于检查。

(2) 对所使用的材料的材料证书和焊接进行无损检查的结果应与关于制造品检查结果及对相关部分实施的热处理的证明材料一起提交给本船级社。

(3) 水压试验应在实施减压居住居室的绝缘及保存处理之前实施，对各减压居住居室的区划也应实施。且设置舱壁时，其应永久无变形或漏水。

(4) 减压居住居室和辅助设备的试验压力应为允用最大运作压力的1.5倍。

(5) 在运作期间，应对可泄露外部压力的潜水钟罩(闭锁型)以及辅助压力容器进行外部压力试验，此时，压力为设计压力的1.3倍。

(6) 潜水钟罩的重量及浮力应就紧急运作及正常运作时进行测定，压载物的投放及上托绳索和救生绳投放装置的试验应在水深较浅的场所进行。

(7) 向减压居住居室及居室供给气体的气体储藏设施和潜水设备，对包括上述设施的救生装置的气密试验应在允用最大运作压力下实施。此时使用的气体应为与呼吸用气体具有相似特性及性质的混合气体。允用最大泄露率应为全部减压居住居室装置24小时压力下降的1%以内。

(A) 加压居住居室在设置上应做到在加压的居住区域到2bar为止，可每分钟用2bar，比其高压则用每分钟1bar的压力加压。

(B) 减压居住居室或潜水钟罩的排放装置应可将居室或潜水钟罩内的压力以每分钟1bar的排放率排放，直到达到1bar的压力位置进行减压。

(a)患者治疗用压制居室应能达到并维持5bar为止的压力。压力设备应可在6分钟内实现由0bar到5bar的加压，减压时，应可在1分钟以内由0.4bar减到0.2bar。

(8) 包括气体排管在内的减压居住居室以及气体储藏设备应在运用最高运作压力下使用空气进行气密试验。

(9) 验船师应确认气体容器 标识，试验的有效期限以及试验日期是否明确。

3. 减压居住居室以及潜水钟罩观察窗

(1) 各减压居住居室观察窗应可用试验装置进行试验，或与减压居室一起设置后可进行水压试验。此时，试验压力应使用允用最大运作压力的1.5倍以上，其是否符合ASME PVHO-2 要求条件应由本船级社验船师到场证明。

(2) 压力试验后，窗不应有划痕或龟裂以及永久变形。

4. 气体储藏压力容器及辅助设备

(1) 应根据**5篇5章**以及本船级社认可的国内，国际标准或被认可的与此同等的标准进行制造和试验。

(2) 压力容器和器具的试验压力应为允用最大运作压力的1.5倍。

5. 压缩机

(1) 受到压力的压缩机结构要件应用压缩机排放压力的1.5倍以上的压力进行压力试验。

(2) 应在制造的最终阶段进行压缩机允用最大运作压力下的气密试验，对于增加的功能试验以及安全装置进行效力试验，气体纯度试验。

6. 排管装置

(1) 所有排管装置在进行上漆以及保温作业之前的最终制造阶段中应使用允用最大运作压力的1.5倍的压力进行压力试验。

(2) 气密试验应遵循上述**2**-(7)的规定，排管的气体泄露试验应至少实施6个小时。

(3) 无论在什么处所内，可能的话，LSS排管装置的所有对接焊部分应进行100%的放射线试验。
(4) 呼吸气体用以及氧用排管装置应进行清洁试验。

7. 软管及救生绳

(1) 所有软管应使用认可的样式，液体应可承受允用最大运作压力的4倍的破裂压力，气体应可承受5倍的破裂压力。
(2) 所有软管应用允用最大运作压力的2倍以上压力进行压力试验。
(3) 漏于外部压力的软管在内部和外部压力间的比率为1.5时，应证明其可承受并无损。
(4) 为了确认救命绳的机械性特性，应对其进行反复弯曲试验或破裂试验中的一个试验，对所有软管增加允用最大运作压力状态下的气密试验。或确认电气走线是否符合规定的绝缘以及抗阻值。

8. 救生装置

应对救生装置实施功能试验，证明其是否可履行正常以及非正常的所有功能。

9. 自动化以及通信装置

(1) 对标识以及指示仪器进行极限值和读取值的确切性试验。
(2) 自动调节装置应可在所有作业环境下圆满运转。
(3) 应对正常及紧急通信装置进行功能试验，氦对话变换器的实际功能应包括潜水设备的最大运作水深状态的功能。
(4) 安全装置应可自动运转。

10. 电气设备

(1) 电气设备及电缆，走线及结构要件应按照6篇的相关规范实施检查。
(2) 应确认电气设备保护装置，应对减压居住区域内的电气设备进行绝缘试验。

11. 防火设备

(1) 居室内设备的火灾措施事项等，应可通过记号或试验证书确认。
(2) 应确认电气取暖装置或加热器是否做了过热保护。
(3) 火灾报警，火灾探测，灭火装置应进行功能试验。

12. 其他设备

洗手间，潜水师温水器以及污水排放设备应进行适当的功能试验，为了潜水设备的安全，应对设置在船舶的其他装置进行试验。

13. 精密测定装备

各种水深测定装置，气体分析装备等所有精密测定装置应进行检校正。

14. 环境调节装置

应就监视装置(monitoring system)，自动调节装置(automatic control system)的最大值和精确性进行试验，最终调整点应接受本船级社验船师的确认。

15. 操作，运送及结合装置

(1) 操作装置设置在船上之后应以作业负载的2.2倍试验负载进行静态试验，增设的动负载试验(制动试验)应以作业负载的1.25倍负载进行试验。
(2) 为了正常时以及紧急时安全上托和提升，应就移送，连接以及分离装置是否圆满运转进行试验。
(3) 应进行试验，确认结合装置分离后，潜水钟罩是否可在无压的状态下降单独运到箱内，且确认结合装置是否可分离。

16. 高压逃离装置

为了证明容纳位于压力下的潜水师的居室，在与船或浮游艇结构物分离后是否可将潜水师运送到安全场所，高压脱离装置应进行性能试验。

608. 标识

1. 所有减压居住居室以及潜水钟罩都应将包括如下内容的明示板放在易见的地方永久固定。
(1) 制造者名称
(2) 制造年度和系列号码
(3) 允用最大运作压力(设计压力)和最大潜水深度
(4) 试验压力
(5) 容量(各居室的区划另行标识)
(6) 可进行作业的潜水师最大人员数
(7) 试验日期及试验刻章
2. 所有气体储藏压力容器应永久明确标出下列各项。
(1) 制造者名称
(2) 制造年度和系列号码
(3) 容量
(4) 试验压力
(5) 公称负载 (气体容器)
(6) 试验日期及试验刻章
3. 永久设置的气体储藏容器，气体集装箱以及气体排管装置应根据气体种类的不同将化学成分和记号按照表9.7.3的颜色标识出来。气体储藏压力容器的标识应可在阀门处确认。

表 9.7.3 各种类气体的颜色

气体的种类	化学成分记号	颜色
氧	O_2	白色
氮	N_2	灰色
空气(Air)	-	黑色
氦	He	褐色
氧与氦混合气体	O_2 / He	白色和褐色

4. 所有阀门，附件，控制板，指示器以及警告装置应使用标明其各自耐燃性材料的明示板，确认标识应明确，不混产生混乱。(相关目录应尽可能简单称呼)
5. 操作，运送以及结合装置应将包括如下内容的明示板放在易见的地方永久固定。
(1) 制造者名称
(2) 制造年度和系列号码
(3) 试验负载(定负载)
(4) 运试验负载
(5) 最大作业负载
(6) 试验日期及试验刻章

609. 试运行

当本船级社认为适当时，试运行通常可在无人的情况下实施，海上试运行期间操作装置应承载潜水钟罩(开放型，闭锁型，潜水台)的最大负载，并下降到最大运作水深进行试验。其后，应确认潜水钟罩的通信装置以及漏水情况。

第7节 减压居住居室，潜水钟罩及气体储藏汽缸

701. 一般事项

1. 本节规定适用于减压居住区域和潜水钟罩(闭锁型)，其在制造上做到潜水师在超过大气压的压力下，也可维持呼吸的状态。
2. 潜水设备在设备上应做到可在减压居住区域装置内部用担架运送负伤的潜水师。
3. 向本船级社提交的认可用图纸及材料如604.。
4. 必要的试验及标识如607.及608.。

702. 减压居住居室及潜水钟罩内的条件

1. 在潜水设备中减压居住居室和潜水钟罩(闭锁型)内部应可像在大气压下一样呼吸。
2. 假设每人二氧化碳生成率为20°C，1 bar下22 ℓ/h的条件，则居室内空气中二氧化碳的分压应经常维持在0.005 bar。
   在潜水钟罩(闭锁型)，作为最小的要求，二氧化碳的分压应维持在0.005 bar以下。紧急情况发生时，应至少可在24小时以上保持二氧化碳的分压为0.005 bar以下。
3. 通常1次运送时间设计在12小时以上的潜水设备在使用混合气体时，减压居住居室内部应至少维持50%的相对湿度，同时在27 ~ 36°C范围内维持±1°C。
4. 减压居住居室和潜水钟罩(闭锁型)在设计上应可维持二氧化碳和氧的浓度，温度以及湿度维持在均一的呼吸气体状态。
5. 通常在运送状态下，居住区域以及减压居住区域内长时(8小时以上)噪音基准不应超过65 $dB(A)$。

703. 减压居住居室，潜水钟罩的装备及舾装配件

1. 减压居住居室及潜水钟罩(开放型，闭锁型)中设置的装备以及配件应适合高压空气中使用。并且，在这样的状态下，装备，配件以及居室内部使用的防腐膜不可放出毒性或刺激性强的气体。
2. 居室内部仅可使用非燃性耐燃性材料。(参考1301.1到2的内容)
3. 本节中规定的减压居住居室，潜水钟罩(开放型，闭锁型)，潜水台的主要构件以外设置的装备以及舾装也应符合本章的要求。

704. 防腐

1. 潜水设备以及附属装备应加强适当保护措施用于防腐。
2. 居室内露出部位的防腐膜应满足703.的要求，高压状态下不应出现起泡或起皮。

705. 设计及考虑事项

1. 减压居住居室

(1) 各减压居住居室或区划设置的装备在设计上应可保护其防止过度的运作压力或允用压力以下的压力下降。

(2) 减压居住居室在设计上应做到不会使2名以上的潜水师暴露在压力变化中，并可通过闭锁装置同时出入。但本船级社认为适当时可不这样。

(3) 当潜水师在居室内一定压力的状态下停留12小时时，饱和潜水设备的(DSV-SAT)减压居住区域的居住规划应设置寝具，该寝具应可使潜水员舒服的伸开腿脚，人们的该区域内也可站直。且各区域应设置洗手间和洗澡间，可把垃圾排放到外面的设备应设置适当连锁装置，防止该居室装置出现压力损失。

(4) 压力居住居室的居住区域以及其他压力区划应设置连锁装置，减压居住居室的居住者可与外部无压力变化的取放粮食，医药品以及设备品。
(5) 闭锁装置在设计上应防止压力下误开放，必要时应设置连锁装置。
(6) 居室内应具备安全装置，使自动运作无法超过允用最大运作压力10%以上以及降到认可压力以下。
(7) 当超过允用最大运作压力时，安全阀在设计上应做到由于未满而在压力下降之前关闭。并且安全阀应受到保护，防止机械性损伤以及事故引起异常运转。潜水师用减压居住居室的安全阀连接在设计上应防止意外泄露。
(8) 当超过允用最大运作压力时，可安置自动隔断压力供给并同时发出视听警报的装置代替导压装置，该报警信号应可是当值人员明确感知到。
(9) 在减压居住居室的各区划应设置可由外部观察内部或者内部观察外部的观察窗。
(10) 必要时，减压居住居室的窗应具备防止内部或外部机械损伤的保护装置。
(11) 减压居住区域至少应由主居室以及候客构成，应设置救生用(移动用)居室的连接法兰。
(12) 主居室至少应确保可是两个人坐着，一个人躺着的空间，住居室内应明确标明最多可乘人员数，并永久贴在入口上端。
(13) 座椅至少宽0.5 m，深最少0.4 m，并防止表面冰冷和由于接触造成体温下降。
(14) 去除内部设备的空间外，居室应确保1人0.5 m^3的居住空间。
(15) 主居室应具备空气循环手段。
(16) 主居室内应具备氧气供给源,其可向每人供给至少75 ℓ/min以上的氧。氧居室内的压力下通过需要(demand)呼吸装置供向呼吸用连接口，呼吸所产生的气体不可流入居室空气内。
(17) 主居室以及候客室的呼吸用氧和空气的供给应相互分离开,应具备手段防止候客室的压力超过主居室的压力.
(18) 主居室内应设置供暖器,供暖能力在居室内每0.25 kW/m^3以上的容积应具备至少3个设定值.
(19) 主居室应设置供给装置,其大小应为直径200 mm以上,长300 mm以上。供给装置的闭锁手段应同时可防止多个打开的情况，压力压载用开口应使用安全措施防止障碍物的妨碍。供给装置内的压力应由设置在供给装置控制器附近的压力控制器标识。
(20) 主居室的舱壁应至少设置一个标称为直径80mm的法兰，以在以后设置供给装置。
(21) 应具备易接近主居室的手段，以设置试验用压力值。
(22) 候客室的形状应为可使两个人坐开的结构。
(23) 在各减压气体供给及排气管装置中，减压居住居室壁周围应设置切断阀，当减压居住区域与排管阀门间的连接较短或被好好保护时，则该切断阀可以省略。
(24) 减压居住居室的噪音最高为90 dB(A)或者不可超过评价水准(超过3个小时)即70 dB(A)。
(25) 减压居住区域内的装备至少应用耐燃性材料制造，应尽可能少量的使用合成树脂材料。
(26) 各减压居住居室的区划应有适当的照明设备。

2. 潜水钟罩

(1) 各潜水钟罩所设置的装备应完全保护好，防止从过度的作业压力或允用压力以下的压力下降收到伤害。

(2) 各潜水钟罩应设置设计好的另行提拉的吊环，以测定包括潜水钟罩内的人及装备总重量和压载物在内的潜水钟罩全部制作重量。
(3) 主提拉附着件附近应设置潜水钟罩使用的多余温水用(3/4” NPT螺母)连接口和呼吸气体用(1/2” NPT螺母)连接口。这些连接口应明确标识并有效保护。
(4) 潜水钟罩在设计上应可在紧急情况下出入。
(5) 潜水钟罩应具备装备使失去意识的潜水师恢复正常。
(6) 应确保潜水钟罩另具备适当的空间用于潜水师使用必须的装置或设备。
(7) 潜水钟罩应设备可供所有潜水师坐着的座位。
(8) 潜水钟罩应设置观察窗，做到可在减压居住居室内部观察在潜水钟罩外部作业的潜水师。

3. 减压居住居室，潜水钟罩等的门及升降口

(1) 未要求的潜水钟罩升降口以及结合装置应设置压力下隔断开放的闭锁装置，闭锁装置在设置上应注意，在其受压之前应能够看清其闭锁位置。
(2) 在门两端应设置可开放的装置，升降口箱应设置压力压载阀。
(3) 在减压居住居室，潜水师出入门应具备可移送躺在担架上患者的大小，圆形门的开口最小部分的直径应为700mm以上，且当两侧的压力一致时，连锁装置设置的门应可从两侧开关。潜水钟罩出入升降口直径应至少为800mm以上。
(4) 运行超过12小时的减压居住居室，长度应为198cm以上，宽为80cm以上。
(5) 减压居住居室的最小内部高度根据潜水分离的不同如下表所示。但移动及结构用(2人以下用)居室除外。

SUR	170 cm
BOU	183 cm
SAT	200 cm

(6) 升降口箱的长度不可超过升降口直径。

4. 观察窗

(1) 下列要求适用于寿命为从制造日起10年的丙烯酸合成树脂指代的，收尾时使用非积层聚甲基丙烯酸甲酯制造的观察窗。
(A) 最大压力周期10,000回
(B) 维持温度范围-18℃ ～ +66℃
(C) 每秒不超过10 bar的加压/减压比
(D) 丙烯酸合成树脂的化学或物理特性在不低的环境中使用。(海水或维生系统中使用的气体的抗逆性等)
(2) 减压居住居室以及潜水钟罩中使用的观察窗应按照本船级社另行规定的指南要求制造及试验。

5. 空气及氧供给和排管装置

应符合本章中规定的要求(救生装置及排管，阀门，附着件，软管和救生绳等)，以操作减压居住居室和潜水钟罩。

6. 电气设备

(1) 包括电灯在内的所有电气设备应符合**6篇**以及本章的相关规定。
(2) 所有电气设备应坚固保护措施防止过热。
(3) 减压居住居室内的主居室和候客室，潜水钟罩的电灯，在座位处至少应为200勒克斯，可躺着的空间底板应可达到500勒克斯(例，通过可调节的聚光灯实现)
(4) 减压居住居室内的主居室以及候客室，潜水钟罩的照明，控制板以及安全作业所必须的所有电气器具都应为应急电源供给结构。

7. 自动化及通信装置

(1) 标识及检查仪器应就极限值和读取值的精确度进行试验。

(2) 应确认自动化装置在作业环境下的适当性能。

(3) 应进行正常和紧急通信装置的功能试验，氦对话读取器的实际功能包括潜水设备的最大运作水深状态。

(4) 安全装置应可自动运作。

(5) 应在控制板和主居室间以及控制板和候客室之间设置带有扬声器的通信装置。通信装置控制板上“收信”的位置上应能永久的转换，反方向通信仅可通过自身复原开关实现。

(6) 应将与主电源独立的电话线增设于上述(5)的要求中。

(7).应在控制板和主居室间以及控制板和候客室之间设置至少一个紧急信号装置。居室内的信号键应明确标出并易接近。

(8) 为了操作减压居住居室及潜水钟罩，应符合本章要求的相关规定

8. 灭火装置

减压居住居室及潜水钟罩中应设置符合本章要求的灭火设备。(例，供水装置，铲斗喷雾器，灭火毯等)

9. 防火装置

(1) 应可确认记号或试验证书等，居室内设备的火灾措施事项等。

(2) 应确认电气取暖装置或加热器是否做了过热保护装置。

(3) 应进行火灾报警，火灾探测，灭火装置的功能试验。

10. 结合装置

刺(bayonet)法兰连接部位结构上无法加到两侧环上时，则应确认是否被完全锁好，还应确认到去压为止连接部是否分离。且法兰连接部的去压装置也应确认。

11. 材料

(1) 一般事项

(A) 压力容器用材料应符合要使用的用途，并应符合**2篇1章**相关规定。特殊规定情况除外，冲击试验适用V-夏比冲击试样并在下面规定的温度下实施。

产品厚度 T (mm)	试验温度(°C)
20以下	0
21以上40以下	-20
41以上60 以下	-40
61以上	见与本社的协议。

(B) 压力容器铜体直接焊接的部分(例：补强环，附着件，托架等)所使用的材料 应为与母材具有相似焊接特性的材料。

(C) 焊接结构应符合**5篇5章**或本船级社认可的国内，国际标准或被认为与此同等的标准。

(D) 防腐应符合**704.**的要求。

(2) 认可材料

减压居住居室及潜水钟罩中使用的材料如**表9.7.4**。

表 9.7.4 认可材料

材料区分	规范2篇1章
钢板，型钢，棒钢	302. 锅炉用轧制钢板 303. 压力容器用钢板(关于所有钢板的检查) 305. 轧制不锈钢 或者本船级社认可的符合国际规格的钢板
管	401. 锅炉及热交换器用钢板 402. 压力排管用钢板 或者本船级社认可的符合国际规格的钢板
锻钢件	601. 锻钢件（锅炉及压力容器用）
螺丝及螺栓	或者本船级社认可的符合国际规格的螺丝或螺栓
铸件	501. 铸钢件
非铁金属	应符合本船级社认为适当的要求。
(备注) 在此处未规定的材料(例：特殊的细粒钢，FRP等)应符合本船级社认为适当的要求。	

(3) 材料试验

(A) 下面规定的材料，当符合2篇1章或本船级社认可时，可适用于认可的国内，国际标准或被认为与此同等的标准。

(a) 焊接手柄，补强板，管焊缝部以及标称直径像32mm以下法兰一样较小的部分除外，收到压力的所有铜体。

(b) 设计压力(bar)×标称直径(mm)超过2,500或标称直径超过250 mm的法兰。

(c) 使用拉伸强度超过500 N/mm^{2}的钢材制造的M30以上的螺丝及螺栓，拉伸强度超过600 N/mm^{2}的螺栓和合金钢，或者作为淬火及回火的螺丝超过M16的

(B) 对于本船级社在试验规范中未言及的附着件，应提交按照国际规格进行的试验合格证明等可确认其材料特性的文件。

(C) 衬托纸，托架以及非材料试验对象的结构件应根据用途的不同而使用本船级社认可的符合国际规格的材料制造。

12. 制造

(1) 制造法

适用于材料的制造法应充分的考虑好材料的技术性点。材料内部组织由于热或冷却加工而损伤时，则应按照2篇1章的相关规定进行热处理。

(2) 焊接

(A) 焊接施工，焊接工程认可以及焊接师的技术试验件2篇2章的相关规定。

(B) 焊接应通过缝效率J = 1.0考虑好。

(C) 孔的补强

对于由于孔而出现弱化的舱壁应认可适当的允用值，必要时应进行补强。补强应为铜板或喷嘴为一体的形式，不可使用补强垫。

(3) 端部

(A) 蝶形末端的转向节部分不应用类似锁板，补强板等所有种类的固定物件过度束缚，支撑台可使用于端部相符的大小固定在端部。

(B) 使用罩子或末端用平头螺栓固定的时，应强固措施，防止下滑。

(4) 喷嘴

(A) 喷嘴在设计上应可承受住负载的外部去负载，焊接喷嘴的厚度应符合焊接的结构件的厚度。

(B) 关于喷嘴的排管连接应符合5篇6章的相关规定。

(5) 螺丝及螺栓

(A) 直接附着在压力容器壁上的双头螺栓应为带有与最小螺栓直径相同负载的支撑(load-bearing) 长度，螺栓口不可贯通同体。

(B) 螺丝和螺栓试验应符合上述11-(3)的要求。

13. 计算

(1) 计算时考虑事项

(A) 减压居住居室，升降口，闭锁装置，窗，危栓，气体储藏压力容器等应按照本船级社的相关规范或本船级社认可的国际规格进行计算。受到外压的潜水钟罩也应该计算。但崩溃负载就不需要了。

(B) 尺寸设计基础计算式应提交给本船级社，计算通过电脑进行，系统的适合性应事先得到本船级社的认可。

(C) 动负载的负载系数应得到本船级社的认可。

(D) 应设置材料的疲劳强度界限，减压居住居室和潜水钟罩表面至少应设置5000次的运作周期。

(E) 焊接的焊缝效率应考虑到12的(2)(B)的要求。

(F) 腐蚀及磨损的允用限度通常为1mm，该允用界限为带有30mm以上厚度的板或不锈钢以及其他耐蚀性材料则不必遵循此项。

(G) 无套管及接缝的末端厚度还有焊接的容器通常不可不达到3mm。管样物或耐蚀性材料套管可认可更小的壁厚。

(2) 设计材料

(A) 设计压力(内压，外压)应参考装置的示方决定。可适用时，应考虑附加应力的空余值。设计压力通常为允用最大运作压力或潜水设备的最大运作水深。

(B) 很容易受到外部超负荷压的压力容器应进行如下计算。

(a) 未补强钢板的挫屈

(b) 稍用补强材补强的钢板的挫屈

(c) 使用充分补强材补强的钢板的挫屈(可适用时，横舱壁或末端). 有弹性挫屈的安全系数见**1篇5章5节**。

(C) 设计温度见605.5。

(3) 允用应力

使用下列两个算是算出的较小值。

$$\frac{R_{20}}{A}, \quad \frac{E_T}{B} \text{ 或 } \frac{E_T}{B'}$$

此时，

R_{20}: 常温下规格最小拉伸强度为 $\mathrm{N/mm^2}$($E_T \leq 360\mathrm{N/mm^2}$时，细粒钢可免。)

E_T: 설계온도에서 0设计温度下2 %耐力最小值或规格最小抗服强度

A, B, B' :见**表 9.7.5**。

表 9.7.5 安全系数

材料	运转		试验
	A	B	B'
铁素体钢	2.7	1.7	1.1
奥氏体钢	2.7	1.7	1.1
铝	4.0	-	1.1

706. 救生用(移动用，低于2人用)居室

1. 救生用(移动用，低于2人用。以后称“救生用”)居室应适用于701.到705.的考虑事项，增于此处，还应符合2到21的规定。
2. 救生用居室的操作应可供给充分的空气，以履行下列各项。
(1) 由0bar上升到5bar，主居室的压力可上升1次，候客室的压力可上升2次。
(2) 就换气率而言，应可30分钟内维持主居室内5bar的过压，300分钟之内维持主居室内1bar压力。换气扇在设置上应能做到运作压力下每人实现 30 ℓ/min的换气。主居室内应可在6分钟以内上升到(1)中的压力。
3. 空气供给装置中应具备符合2中换气要求的空气压缩器。
4. 当设置带有适量石灰和有效二氧化碳吸收器的救生用居室时,上述3中要求的空气压力器的容量可放宽。
5. 无视上述3的要求，增加相当上述2中规定空气量的最少50%的紧急用空气,将其储存在压力空气容器中时,则可省略空气压缩器。
6. 空气供给装置中应增设压力空气的流入口。
7. 供向居室的空气应能维持符合其他认可的国际规格条件的纯度。
8. 作为氧呼吸用，氧供给至少应实现20 m^3。
9. 救生用居室内部长度应为2m以上，出入口最短直径应为0.5m以上。
10. 设计上应注意移动中时，不可出现由于移动造成潜水师负伤，潜水师应可安全存在。且应设置适当的固定措施，防止潜水师因移动而移动。
11. 救生用居室的总重量不可超过250kg(潜水师体重除外)
12. 救生用居室应设置提升拉手和至少2个固定连接环以及必要的上拉吊索。
13. 救生用居室应设置刺(bayonet)法兰，以连接减压居住居室。应加固刺(bayonet)法兰，使其不受到过压。
14. 救生用居室在设计上应注意，在正常工作时内，外部的压力一致之前，闭锁装置不应打开。
15. 救生用居室至少应具备8000 ℓ的压力供给容积。该空气供给高于正常空气供给时，则仅可用于空气交换。适当的大气交换应在内部最大压力下测量，且每人可供给25 ℓ/min的空气。
16. 救生用居室应至少设置些列控制及检查装置。
(1) 空气入口阀门
(2) 排气阀门
(3) 居室压力的压力值 (0.25级)
(4) 与上述15中要求的压力空气容器连接，带有入口及出口压力值的减压阀
(5) 为把压力空气连向减压阀门，由长度为1.5m以上的适当高压软管构成的增设连接手段(附有切断阀门)
(6) 监视氧的分压或容量，浓度的测定器具。
17. 救生用居室与减压居住居室连接时，控制及指示装置应可持续观望并运作。并且应位于观察窗附近，做到不变换操作者的位置就可观察到救生结构用居室内的人。

18. 在各压力阶段，每人至少可确定25 ℓ/min的换气率(居室压力下测定)。
19. 救生用居室仅可呼吸用空气运作，氧流入连接口应为符合705.1-(16)中要求的适当连接口。
20. 带有扬声器的通信设备应设置在外部控制板和救生用居室内部之间，控制板应位于永久“接收”的位置，反向通信仅可通过操作设置在外部的自我复原开关实现。并且，应设置手机，做到在外面可听到通信内容。
21. 救生用居室应设置符合705.1-(19)要求的空气切断装置。

707. 气体储藏气缸

1. 一般事项

(1) 当设置于减压居住区域和潜水钟罩等的气体储藏气缸位于如下情况时，适用于材料的制造法应得到本船级社的认可。向潜水师供给气体的系统上的气缸应进行本船级社的认可以并在检查员到场的情况下检查。

$$P * V \geq 1.0$$

此处，
P ： 设计压力(bar)
V ： 铠装(m^3)

(2) 气体储藏气缸以及压力容器应按照2篇及5篇6章或者国际通用的标准规格进行设计，制作以及试验。
(3) 腐蚀闲余应与气体气缸的用途相吻合。

2. 热处理

热处理应符合钢质船舶入级与建造规范或国际通用的规格或标准。

3. 允用误差及表面条件

允用误差及表面条件应符合钢质船舶入级与建造规范或国际通用的规格。

4. 产品试验

产品试验符合钢质船舶入级与建造规范或国际通用的规格。此时船级社可要求另行提交材料及进行试验。

第 8 节 排管，阀门，附件，软管以及救生绳

801. 一般事项

1. 包括阀门和附件，本节规定适用于潜水设备及潜水设备辅助设备的运转所必须的排管装置，其他排管装置应符合5篇6章的内容。
2. 向本船级社提交的认可用图纸及材料应见604.。
3. 必要的试验及标识见607.608.。
4. 管装置按表 9.7.6分为1,2,3级，可适用于5篇6章或本船级社认可时，可适用于认可的国内，国际标准或被认为与此同等的标准。

表9.7.6 管装置的分类

管的等级 / 移送物/管的形式	第1级	第2级	第3级
	设计压力 P [bar]		
空气，气体,润滑油,启动油,水，2次制冷剂	$P > 40$	$P \leq 40$	$P \leq 16$
1次制冷剂	-	全部	-
像地漏管，排气管，溢出管，喷管一样无隔断的管	-	-	全部

802. 设计及考虑事项

1. 管装置

(1) 管装置通常以制造者使用的基准为基础。
(2) 管装置的膨胀可通过弯管或补修装置补修。
(3) 应具备手段，用于排管的完全换气，地漏以及排出。
(4) 运转中，受到比设计压力更高压力的排管应设置防过压装置。
(5) 管在贯通减压居住居室以及潜水钟罩的地方，应在居室壁附近设置2个切断装置，可能的话，该装置中应有一个核对阀门。
(6) 加压居住居室以及潜水钟罩的吸入口应保护好，防止意外堵塞和吸入。
(7) 由高压到低压的减压管装置应在高压侧设置过滤装置，以保护加压装置。
(8) 气体管装置以及电气电缆应分开设置。
(9) 输送高压的气体或氧的排管不可通过居住区域，机器室或类似的区域。
(10) 潜水钟罩的管装置应设置管压通告装置。
(11) 包括纯氧管装置及超过25%的氧的混合气体供管装置可看做是纯氧管装置，并应符合如下要求。
(A) 可能的话，氧管内的压力应用适用于潜水设备气体的压力向气体储藏设备减压。
(B) 氧应通过储藏及专用排管分配到氧装置专用容器。
(C) 氧容器应储藏在氧专用场所或以开放的状态储藏在大气中。储存所应与相邻空间分离，换气，在载人操纵室应设置可视可听的氧警报。
(D) 氧装置的压力应减少至必需的最小压力，以在储藏压力下适当使用。减压器应尽可能的设置在离储藏容器近的地方。(最大运作水深为350m以下时，氧装置的允用最大压力可为40bar。)
(E) 附着在氧装置的结构件应特别设计符合其用途，并且已试验完。
(F) 氧储藏位置不可接近燃烧物质或液压装置，也不可由导管在这样的位置形成导管。潜水系统排出的氧应被导入安全的投放所。

2. 排管连接

(1) 可能的话，排管应采用完全连接对接焊。
(2) 管装置通过螺丝连接时，可在本船级社认可的情况下使用圆锥形或金属接触结构的螺纹接头。
(3) 当法兰及法兰螺栓符合本船级社认可的基准时，也可使用法兰接头。

3. 阀门及管附件

(1) 隔断装置应符合本船级社认可的基准，应用螺丝式阀帽或带有锭子的阀门保护起来防止意外松脱。
(2) 手动操作隔断装置应按照时针方向回转关闭。
(3) 功能上重要隔断阀开关标识应明确的指示出来。
(4) 球形阀可用于居室贯通部的紧急隔断使用，氧管装置仅可使用螺丝式阀门(内部不与氧发生反应的材料)，并应进行氧洗涤。
(5) 软管附件应用耐蚀性材料制成，在设计上应为启动时不分离的设计。

4. 软管及救生绳

(1) 救生绳除外，非金属软管应尽量少使用。

(2) 包括连接口的软管线应得到本船级社的认可，相关的移送物，压力及温度的适应性应得到证明。选材时要求注意气体浸透性，非燃性及毒性，还有必要时还应特别注意与氧的适合性。

(3) 液体及气体用软管线在设计上破裂压力应可达到最小允用最大运作压力的4倍及5倍以上。

(4) 软管应与软管连接口永久连接。

(5) 带有软管线的装置在进行分离之前应具备排放装置。

(6) 未设置负载缆绳时，救生绳应设置减负载装置。

(7) 救生绳应做好保护，防止磨损或损伤，使用保护用铠装时，轻微泄露不应形成压力，不可使用金属介在物。

(8) 救生绳的电缆应符合**6篇**以及ISO 13628-5或API Specification 17E的最近规定。

803. 材料

1. 一般事项

(1) 材料应符合使用用途，应适用于**2篇1**章或本船级社认可时，可适用于认可的国内，国际标准或者被认为与此同等的标准。

(2) 使用材料的焊接见**2篇**及**5篇**的相关规定。

(3) 呼吸用气体装饰使用的材料不可出现有毒性或可燃性物质。

(4) 氧装置中使用的材料应符合认可或使用的运作条件，以使用氧。

2. 认可材料

(1) 钢材

(A) 在管，阀门以及管附件中可使用碳素钢以及碳素锰钢。1级及2级管应使用无接头钢管或焊接管，该焊接管应按照已在本船级社认可的焊接程序焊接。

(B) 压力超过40 bar的氧管装置中使用的材料应为Cr及Ni的合量为22%以上的高合金Cr-Ni钢或Cr的含量为22 %以上的Cr-Ni钢。

(2) 铜及铜合金

1级及2级管装置中使用的铜和铜合金应使用**2篇1章**的材料,或当本船级社认可时,可使用符合国内,国际标准或被认为与此同等标准的材料。

(3) 球状黑墨铸铁及铸钢件

(A) 当事先得到本船级社认可时，可使用铁氧体球状黑墨铸铁阀以及管附件。

(B) 铸钢件通常在设计温度为300 °C以下时使用。

(4) 非铁金属

非铁金属管，阀门以及管附件在得到本船级社认可时可以使用。

(5) 其他材料

当使用其他材料时，应符合本船级社认为适当的要求。

3. 材料试验

(1) 1级及2级管系统应对下列规定的结构件按照**2篇1章**的要求进行试验。

(A) 管，弯头，管附件

(B) 标称直径为32 mm以上的阀门体及法兰

(C) 用钢材，铸钢件或球状黑墨铸铁制造的设计压力(bar)×标称直径(mm)大于2500的，或者标称直径大于250mm的大阀门体以及法兰

(D) 用铜合金制造的设计压力(bar)×标称直径(mm)大于1500的大阀门体以及法兰

(E) 拉伸强度为500 N/mm^{2}以上的钢材制造的M30螺栓及螺母，拉伸强度为600 N/mm^{2}以上的螺母和合金钢，或者淬火后回火的螺栓

(2) 对于不适用于本船级社试验规范的所有附件，应提交按照本船级社认可的国际规格获得的试验合格证书等，可确认材料特性的文件。
(3) 1级及2级管装置的焊缝可适用本船级社认可的国际规格相关规定的要求。
(4) 1级及2级管装置的阀门及管附件应在本船级社检查员到场的情况下，适用公称压力的1.5倍压力进行水压试验。对于闭锁的密封性，可使用空气，采用标称压力的1.1倍或0.5bar中数值较大者进行试验。

804. 管厚度的计算

1. 管的最小厚度

(1) 强度计算所要求的更大的管的厚度应大于未做要求的，**表9.7.7**中规定的最小管厚度。但按照本船级社认可的基准所建造的管可使用小于**表9.7.7**中规定的最小管厚度的管。

表 9.7.7 管的最小厚度(单位 : mm)

外径 (mm)	钢	奥氏体钢	铜	铜合金
8-10	1.6	1.0	1.0	0.8
12-20	1.8	1.2	1.2	1.0
20-44.5	2.0	1.6	1.5	1.2
50-76.1	2.6	2.0	2.0	1.45
88.9-108	2.9	2.3	2.5	2.0

2. 管厚度的计算

算式如**5篇6章102.6**。

3. 设计温度

设计温度应移送物的最高温度。

第 9 节 压缩机

901. 一般事项

1. 本节规定适用于潜水设备的压缩呼吸用气体中所使用的压缩机及其附属装置。压缩机为电机驱动时，则电动机及其他电器设备见**6篇**的相关规定。
2. 向本船级社提交的认可用图纸及材料见**604.**。
3. 关于压缩机的性能试验应按照**607.**及KS V 4000等国际通用的规格实施。

902. 设计及考虑事项

1. 压缩机应按照所要求的排出量，气体的种类及排出压力而设计。
2. 压缩机在设计上应做到任何润滑油也不可进入气体通道当中。
3. 压缩机在设计上应做到不可吸入任何有害气体。
4. 压缩机用于潜水师的空气供给用时，则应安置压力变化修补用储存罐。
5. 氧压缩机(或升压泵)应安置在适当通风的废止区域。
6. 空气压缩机中排出的气体纯度不可超过下列数值，纯氧及混合气体压缩机(或升压泵)中排出的气体纯如应符合本船级社另行规定的内容要求。

(1) 水分 50 mg per m^3
(2) Oil : 1 mg per m^3
(3) CO_2 : 1,000 ppm
(4) CO : 20 ppm

903. 材料

1. 压缩机结构件的材料应符合计划的用途，并应考虑运转条件及气体特性。氧压缩机应特别注意氧安全。
2. 受到压力的结构件所使用的材料应特别考虑。
3. 应对计算出的曲柄销直径超过50mm的反复压缩机的曲轴进行材料试验，对于完成的轴，应进行磁粉探象试验。

904. 设备

1. 压缩机应设置适当设计好的吸入过滤器，冷却机以及水分控制装置。
2. 各压缩机的端部应设置可经常启动的压力导出阀或破裂板，该安全装置在设计上应注意，相关压缩机的各端部中不可超过规定压力的10%以上。且应做保护措施，防止超过设计时的设定压力。
3. 在各压缩机的端部应设置明确指示出该端部最终压力的适当压力量规。
4. 当一个压缩机的端部设置了2个气缸，且各气缸可独立隔断时，则应在每个气缸都设置压力导出阀以及压力量规
5. 带有隔断装置的冷却液装置在设计上不可超过规定的冷却液压力。
6. 当干式反复动压缩机超过了运行指南中言及的最终压力温度时，则应在隔断设置可发出报警信号，并能够切断启动电动机的装置。
7. 图表式压缩器中，应在其两端设置图标破裂指示器，以在驱动或压缩机图表发生损伤时马上切断压缩机。

905. 标识

在各压缩机上应永久附着包括下列各项在内的标识板。

(1) 形式名称
(2) 制造者名称
(3) 制造系列号码
(4) 制造年度
(5) 容量
(6) 排出压力
(7) 旋转数

第 10 节 救生装置

1001. 一般事项

1. 本节规定适用于为了维持减压居住居室及潜水钟罩(开放型，闭锁型)或潜水台使用者生命以及保障安全环境所要求的气体储藏设备，气体分配，氧装置，排管装置，气体控制装置的结构件以及附件。
2. 向本船级社提交的认可用图纸及材料见104.。
3. 必要的试验及标识见105.及106.。

1002. 气体供给

1. 气体储藏设备

(1) 潜水设备应设置在适当的场所，用于制备固定式气体储藏设备或移动式气体容器。
(2) 对于所有潜水作业，气体储藏应具备储藏充分量混合气体的能力，正常及紧急状态下的所有作业水深中，应储藏确切的量，以满足所有减压居住居室，潜水钟罩以及潜水师需求气体要求。

(3) 紧急呼吸用气体在正常作业时应与密闭的容器分离开储藏。
(4) 在紧急情况最大运作水深条件下，应具备可供给气体的自身容器，做到可向潜水钟罩24小时供给充分的呼吸用混合气体。并且应设置1个氧容器以补充氧供给。
(5) 氧容器应放置在通风好的位置上，不可与可燃性气体储藏过近。
(6) 存氧区域应与A-60级舱壁以及甲板形成的区域分离开，且在配置上应做到可在紧急情况是迅速撤离。
(7) 应确保充分的空间以保管永久性或移动式气体储藏容器，气体储藏容器的容量应能储备充分量的气体，在正常及紧急情况时可在最大运作界限水深条件下向潜水师供给气体。
(8) 紧急启动用固定式容器或移动式储藏容器的最小气体储藏容量应充分的满足如下要求。
(A) 内部加一次压后，应可使用钟罩和移动区域适当呼吸用气体，到最大水深为止再加一次压。并且
(B) 启动时间超过12小时的潜水装置应供给适当的气体，做到向最大区域到最大水深为止加一次压。
(C) 内部区划应可维持适当的氧分压，并向面罩供给至少满足下列各项量的气体。
(a) 启动时间未满12小时的潜水设备应24小时供给。
(b) 启动时间超过12小时的潜水设备供给48小时。
(D) 纯氧时，最小容积应满足如下条件。
(a) 启动时间未满12小时的潜水设备每个潜水师供给2 Nm^3 ，或者
(b) 启动时间超过12小时的潜水设备每个潜水师可供给4 Nm^3 。
** 1 Nm^3 ：0℃ 1.013 bar的标准状态下提供1 m^3。
(9) 应具备充分的供给气体设备，以在紧急情况时通过紧急用面罩提供适当量的气体。相关设备在最大水深和减压时应可按照充分的供给率供给气体，且其适当的最小量应满足下列各项要求。
(A) 氧分压在0.18 bar到1.25 bar间的内部空间压力下，应可向各潜水师供给至少2 m^3的气体。
(B) 可存在于启动时间超过12小时的潜水设备的诸多居住区域中某一处，对于最大可用潜水师个人来说，在超过18m的水深下，氧分压应可在1.5到2.5bar之间的内部空间压力下最少供给15 m^3。
(10) 紧急用气体的储藏容量应供给给分开的容器，应与平时供给的气体储藏容器区分开。
(11) 钟罩应设置至少如下量的自我紧急用气体储藏装置。
(A) 每个潜水师给氧1 Nm^3 ，且
(B) 适当的呼吸用混合气体。其容量为如下两项中较大者。
(a) 在最大水深下，可将钟罩内灌有40%的水充分排出的量，或者向各钟罩潜水员供给可15分钟充分使用的呼吸用气体的量
(b) 一名潜水师15分钟所呼吸的气体体积可视为大气压的最大水深下中相当于0.8 m^3的量.
为了做到容器内过压最小化和避开重大温度偏差,考虑到充分时间的钟罩的质,其混合的最小气体储藏体积Vg(m^3)如下:

$$Vg = (V \times Pb) / (Pg - Pb) - 3$$

此时,
V ： 潜水师用供给气体的大气压最大水深下的体积(m^3)或钟罩内部体积的0.4倍
Pg： 气体储藏容积内部的压力(bar)
Pb： 与水深相应的钟罩内部的压力(bar)

(12) 压力容器应具备过压安全阀装置及切断阀。

(13) 无独立的切断阀，压力为P·V < 50的容器和成堆设置的容器，全部压力为P·V < 100的压力容器应具备共同的过压隔断装置和隔断阀。

P ： 设计压力(bar)

V ： 体积(m^3) (标准状态)

(14)呼吸用气体和氧的储藏装置中应具备安全阀。安全阀以在15℃温度下，以补充气缸到最大补充压力为止为基准，其在设定为在55℃温度下下形成的压力的大约3%以上状态下打开。全部安全阀容量在不超过设计压力的110%状态下，应可充分维持好系统压力。

(15) 可充水的容器应设置排水装置。(例如，量化罐和过滤器)

(16)用低压向潜水师或减压居住区域供给气体的装置应可向量化管等供给适当气体，该量化管不可向1次供给装置供给气体并防止脉动。

2. 气体分配

(1) 一般事项

(A) 气体供给装置在设计上应可向减压居住区域的加压居住区划加压，若加压最大为2 bar，则每分钟以2 bar加，若压力比其大，则每分钟以1 bar的压力有效加压。

(B) 排气装置应可将加压居住区域或潜水钟罩的压力以每分钟1bar的排出率排压，直到减少到1bar为止。

(C) 应向暴露在过压下的人供给通过呼吸启动的呼吸气体，去除排放气体且与居室空气无关的呼吸口在设计上应考虑到达到要求每分钟呼吸率3倍的气体流量。要求的每分钟呼吸率应符合实施活动和环境条件的要求，呼吸面罩的气体供给及排气设备在设计时，呼吸气体的量根据同时连向气体供给装置的人员数的不同，见**表9.7.8**的要求。

表 9.7.8 与人员数相关的呼吸用气体的量

人员数	呼吸用气体的量 (ℓ/min)
1	要求的每分钟呼吸率 × 1 × 3 .0
2	要求的每分钟呼吸率 × 2 × 1.6
3	要求的每分钟呼吸率 × 3 × 1.8
4	要求的每分钟呼吸率 × 4 × 1.4
5	要求的每分钟呼吸率 × 5 × 1.3
6	要求的每分钟呼吸率 × 6 × 1.2
7	要求的每分钟呼吸率 × 7 × 1.1
8	要求的每分钟呼吸率 × 8 × 1.1
z > 8	要求的每分钟呼吸率 × z × 1.0

(D) 气体循环装置在设计上应做到可维持**203.**的居室内状态。

(E) 各减压居住居室的区划以及各潜水钟罩至少应具备如下的气体装置。

(a) 可通过居室的单一注入管立刻供给气体的，2个独立的加压气体供给装置

(b) 1个居室排气气体装置

(c) 1个固定呼吸装置(BIBS)

(d) 1个面罩排气气体装置

(e) 可在居室内部大气压状态下呼吸的1个气体循环装置，纯氧或含有每体积25%以上氧的气体供向居室时，应设置可分离这些用途的管装置。

(F) 气体装置的阀门在配置上应注意，不可使从阀门泄露的气体与氧混合，或者将带有氧的气体连向其他气体容器的管装置。氧和氧以外气体装置的交叉点间应用带排放阀的2个隔断阀隔离开来。

(G) 过滤器和自动减压器在配置上应做到不妨碍维持生命所必需气体的供给，并且可分离。

(2) 减压居住居室

(A) 分离开的减压居住居室的各区划内应具备大于人员数的呼吸面罩。

(B) 面罩应永久性连接或使用插座插销连接到面罩气体供给装置和排气气体装置。

(C) 面罩的排气气体侧(排放系统)应保护好， 防止出现无法预测的所有压力低下情况或压力差。

(D) 向居室供给的气体在分配上应做到居室内气体分布可迅速均一实现。

(3) 潜水钟罩

(A) 增设于正常呼吸用气体供给中，应提供水中的潜水钟罩及潜水师独立的气体供给容器。

(B) 供向潜水钟罩的呼吸用气体在潜水钟罩救生绳发生故障时也不应发生逆流向居室的救生绳，或者可在预备居室中自动供向潜水师。

(C) 潜水师的救生绳设备在设计上应可向每个潜水师独立供给。

(D) 潜水钟罩至少向每个潜水师供给1个呼吸用面罩，面罩应与正常及预备的气体供给装置相连接。可进行气体供给的潜水师用面罩和头盔可认可为呼吸面罩。

(E) 呼吸面罩中应具备自动减压器。

(F) 在紧急氧供给装置中应具备调节装置，以使潜水钟罩内的氧维持确切的分压。

(G) 潜水钟罩应具备2个独立的排气系统，做到电气设备不浸水，排气阀应设置在离潜水师出口较进的地方。

3. 居室内大气的调节

(1) 各减压居室的居住区划应具备居室气体循环装置，该装置可以调整氧注入装置和吸收二氧化碳调节空气的温湿度。循环率应满足203.的要求。

(2) 各潜水设备中应具备可向临近居室转换的，2个以上的居室用气体处理装置。

(3) 潜水钟罩应具备潜水钟罩用气体处理装置和紧急用二氧化碳自动逆吸收装置。

(4) 潜水钟罩和潜水师之间应具备紧急用加热装置，其在设计上应做到可维持潜水钟罩内及位于水中的潜水师保持均一温度。在超过100m的水中进行潜水作业时，则应向水中的潜水师提供呼吸用气体预热器。

(5) 在潜水钟罩内部发生紧急情况时，应可维持潜水师24小时以上的安全温度变化状态。

4. 呼吸用气体处理及混合

为了直接供给闭锁型呼吸用气体循环机，呼吸用气体的气体混合装置及氦再生装置在使用上应得到本船级社的认可。

1003. 控制及测量

1. 中央控制室

(1) 在潜水设备中应配置集中控制室，做到可维持所有气象状态下的装置安全启动。

(2) 为了监视及控制潜水设备，中央控制室应标识居室内相关的所有重要材料和辅助装置启动状态并控制居室压力，并且应位于可将气体分配到诸多居室的场所。

(3) 在中央控制室应可控制包括TV显示器和通信装置，潜水设备的自动所必须的所有控制。

(4) 中央控制室仅可设置无碍于操作潜水设备的重要设备和检查并控制潜水设备的设备。

(5) 中央控制室应与船舶或海上结构物的其他场所和A-60级舱壁和甲板隔离开。

(6) 中央控制室应设置单独的通风装置，该通风装置的吸入板应源于无爆发危险区域。

2. 测定

(1) 指示装置

(A) 用于潜水设备的监视，控制及操作的指示装置应按照安全技术及人间工学原理在中央控制室集体化配置。

(B) 中央控制室应具备适当的指示装置，以监视各减压居住居室以及潜水钟罩(参照**表 9.7.9**)

表 9.7.9 监视对象启动要素

变数	减压居住居室的区划	潜水钟罩
压力或水深[1)]	O	O[2)]
温度[1)]	O	-
湿度	O	-
氧分压[1)]	O	O
二氧化碳分压	O	O

(备注)
1) 该变数应连续标识。
2) 应标识潜水钟罩里面和外面的压力或水深。

(C) 减压居住居室和潜水钟罩内压力指示装置作为带有30cm手动最大误差的装置，其具备其整体刻度±0.3 %以内的精确度。其他所有压力指示装置应具备整体刻度±1%以内的精确度。

(D) 中央控制室应该具备如下变数的指示装置。

(a) 连向呼吸用气体容器的压力

(b) 减压器的尾流压力

(c) 救生绳，居室区划及居室内的呼吸面罩的供给系统的氧含量。

(E) 对于脱离主要变数基准值的偏差中央控制室应发出视听警报，气体供给装置的自动启动开关以及与此类似的功能应可隔断报警。

(F) 减压居住居室的各区划应附着可读其内部压力及温度的机械，在潜水钟罩应具备指示内，外压以及独立的气体供给压力的装置。并且，潜水钟罩应具备自动装置，以监视氧和二氧化碳的量。

(G) 减压居住居室装置中，直接连接的压力机器应附带隔断阀。

(2) 分析装备

(A) 各潜水设备中，应至少具备1个氧及1个二氧化碳分析装置。

(B) 氧分析装置应具备装置，通过全部运作时间，达到±0.015 bar氧分压的读取精确度。

(C) 二氧化碳分析装置应可通过各运作时间，达到±0.001 bar二氧化碳分压的读取精确度。

(D) 潜水钟罩及减压居住区域的居住规划应加设自我装置，以监视氧和二氧化碳的量。

(E) 空气，氦-氧混合气体或氦-氮-氧混合气体以外的气体适用于潜水作业中时，则所要求的测量根据情况的不同应得到本船级社的认可。

(F) 应具备装备，以分析关于非纯净物(一氧化碳，硝酸合物及碳化氢)的居室大气

3. 控制设备

(1) 在中央控制室应至少具备带有如下功能的控制装置。

(A) 可独立操作的各减压居住居室的区划以及各潜水钟罩的加压和除压

(B) 可独立操作的各减压居住居室的区划和各潜水钟罩的减压

(C) 居室区划间的压力均衡

(D) 向居室区划内的氧供给

(E) 向呼吸面罩供给气体的调节装置

(F) 减压居住居室内的温度及湿度控制

(2) 气体分配控制场所应用不同的颜色区分各种阀门的功能和气体排管，并应附着其所体现的流向图。

(3) 居室的温度控制设备应可根据最小滞留时间的不同调节温度。居室内部温度调节范围如下。

温度	最大滞留时间
40℃ 以上	不可
34.4 ~ 40℃	2小时
29 ~ 34.4℃	6小时
29℃ 以下	不限

第 11 节 自动化，通信及位置确认装置

1101. 一般事项

1. 本接规定适用于本船级社所言及的潜水设备的监视，控制，通信，TV监视及位置确认装置的结构以及使用。

2. 向本船级社提交的认可用图纸及材料见104.。

3. 必要的项目见105.及106.，所有结构件及装置应得到本船级社的认可。

1102. 自动化装置

1. 设计原则

(1) 潜水设备运行所必须的所有自动监视及控制设备，通常在规定好的设计及周围环境条件下，应为可适当启动结构。

(2) 监视及控制设备的所有项目应明确的标识并可区分。

(3) 指示器和保全标识在设计及制造上应做到可快速明确读取。

(4) 在自动化装置中可发生的所有故障都不可成为引起减压居住居室或潜水钟罩致命操作状态的原因。

(5) 可能的话，自动化装置应具备防止误启动的保护装置。

(6) 自动化装置应符合潜水设备的启动条件。

(7) 对于脱离认可操作范围的偏差，中央控制室应发出视听警报，并且气体及动机系统中开关自动操作，或者监视及控制系统发生故障时也能发出视听警报。

(8) 电磁式控制及监视装置应具备安全装置，防止一个系统由于另一个系统不当的应答而出现故障。

(9) 自动监视及控制装置应可时常手动操作。

(10) 当自动化装置的应答值由于安全设备的启动而引起一定速度下连续变化时，则应发展为报警或持续报警以及达到接线点。

(11)自动化系统的全部启动由于构成系统的要素及结构件的时间以及运作方面的原因，应在设计上考虑好时间等。

(12)重要的标示灯功能应可在启动中检查。

2. 结构

(1) 电子自动化系统应有可替换的组件组成,可能的话应为插销的形式。结构件应尽量标准化，结构件的组件数目应尽量少，实现库存最少化。
(2) 插销形式的卡应明确标识或编码化，防止出现混淆。
(3) 即使开关处于“关”的状态下，也应加固措施，防止电子附件的内部出现结露。
(4) 可能的话，自动化装置即使无强制通风装置也应可操作，并可监视所有的冷却装置。
(5) 附件应坚固安装，锡焊的结合部以及电线由于震动或摇动而引起机械性负载应最小化。
(6) 系统以及结构件应坚固，结构上直线化，应易接近，以便于测定及修理。

3. 电路设计

(1) 带有安全装置的信号装置及控制系统在设计上应以防止误启动为概念。即，短路，直落或由隔断器引起故障不会对人或系统造成危险。某一构件的故障(例如，短路引起的故障)不应招来其他构件的故障。
(2) 系统化的控制装置中，信号传送的电子特性应符合命令及控制装置的安全条件。
(3) 安全功能的命令及控制装置(比如，紧急停止按钮)应与内置系统化的控制装置相独立，应直接作用于出力装置(例如，“停止”螺线管)。
(4) 系统化的控制装置不应受故障时的状态影响，关于独立的程序或安全连锁或固定的子程序的每个不用阶段都应征率履行安全电路功能。
(5) 关于机器照明或启动点设定方面，可自由接近的电位差仪和其他装置应可在操作位置锁上。
(6) 带有机械性控制器的接口在设计上应做到接触点的开关动作不会对系统启动带来不好的影响。
(7) 延长到电路器板外壳外表面的电路导电部分应保护好，防止短路。外部短路时，仅可反应到导电部无铠装的安全装置上。
(8) 船内供电时，特别是由于操作开关产生瞬间过压，其不可造成装备的损伤。即使在定额电压2.5倍的过压中，也应可坚持1ms。
通过半导体定流装置供电的系统，应可在大约0.5ms期间承受住周期性的电压脉冲。脉冲的振幅因定流装置的形式不同而不同，有的应的到本船级社的认可。

4. 动力

(1) 自动化装置的主要装置应具备保护装置，该保护装置是关于短路以及过载的保护装置。
(2) 基准导体系统在设计上可能的话应配置一个隔断器。
(3)在6篇2章中明示的电压以及频率变动条件下，自动化装置应具备可信赖的操作能力,

5. 试验

新设计的自动化装置应得到本船级社的形式认可，形式认可的种类及范围见本船级社规定的内容。

1103. 通信装置

1. 语音通信装置

(1) 潜水设备中应具备适当的通信装置，可在控制场所和如下场所间进行有声通信。
(A) 水中的潜水师
(B) 潜水钟
(C) 居室的个区域
(D) 潜水设备的位置控制室
(E) 舰桥，船舶的中央管理室
(2) 在使用氦混合气体的潜水设备中，各减压居住居室区划室和潜水钟罩应使用音声解读装置连接。解读装置在设计上应可保障最大限度的遏制住杂音，并可自动变化音压。
(3) 建议在中央控制室设置可记录潜水师所有有声通信的记录装置。
(4) 应设置在控制板上永久位于“接收”位置的扩声器组成的通信设备，实现减压居住居室区划室和控制室之间的有声通信，或者潜水钟罩和控制室之间的有声通信。用于反向通信用的开关应具备自动再设定功能。各减压居住居室区划室应具备一个以上的手机。

(5) 主电源中独立连接的电话机的线应增设于上述(4)中规定的通信设备中。
(6) 电动式音声通信装置应具备可信赖的电源，通常应与主装置并列连接，并应由按照上述8节中规定供电的蓄电池供电。
(7) 浸水区域的话筒和听筒应为防水型产品，设计上无法做到此点时，则不可出现由于浸水而造成机器的永久耐用性损伤。
(8) 设置在潜水师面罩和安全帽上的话筒和听筒，其功能应相互分离。

2. TV监视装置

(1) 当潜水师在居室内停留超过12小时时，则潜水设备应具备TV监视装置。
(2) 在摄像机的数量和角度方便，可能的话应通过选择一个影像监视居室内部全景。
(3) 应具备充分数量的TV显像器，各TV显像器应无论何时都能看到居室内部。

3. 其他信号装置

(1) 潜水钟罩应具备可在应急时使用的独立的水中通信装置。
(2) 所有的减压居住居室区划室内和潜水钟罩内都应具备适当的通信装置(例如，三向按钮信号装备)。

4. 确认位置装置

当救生绳正常与水上连接时，则应具备可维持水中潜水钟罩和水上操作师间联系的，37.5 kHz频率的应急确认位置装置。确认位置装置应符合IMO Res. A 536(13) “关于潜水装置的安全码”的相关规定。

第 12 节　电气设备

1201. 一般事项

1. 向本船级提交的认可用图纸及材料见604。
2. 试验及标识见605. 及606.

1202. 设计的原则

1. 一般事项

(1) 为了在运作上符合潜水设备的设计条件，所有电气系统及设备在制造及设计上应符合潜水设备的设计条件。
(2) 潜水设备在设计上应做到不依赖应急电源，可在正常状态下维持。
(3) 与潜水师安全有关的重要设备的启动应可在各种紧急状况下实现。
(4) 潜水师或潜水装备操作人员应保护好，防止出现电气危险。
(5) 所有电气装置的启动在设计上应做到使火灾，爆炸，触电，放出有毒气体，压力容器的电饰运作等危险最小化。

2. 材料及绝缘

(1) 在制造电气机械，电缆以及器具等所使用的材料应为可承受住湿气，海水，盐分以及油蒸汽的结构。这种材料不可带有导湿性，应为耐燃性和自我灭火性。并且，减压居住居室以及潜水钟罩内部设置的材料应得到可在高压氧条件下使用的认可，并应加强保护措施，以防止这种环境下的有害气体及蒸汽的危害。
(2) 带电部分的支撑台应为跟踪抗阻材料。泄露径路以及空隙应符合国际规格。
(3) 在水中使用的电气设备材料以及绝缘，其各情况都应得到本船级社的认可。

3. 供电系统

(1) 认可的配电方式应为下列中的一个。
　(A) 滞留和单相交流:与船体绝缘的2导体(2线式)
　(B) 3相交流:与船体绝缘的3导体(3线式)
(2) 船体回扫线方向不允用潜水设备。
(3) 系统不允许接地。使用高抵抗系统接地和绝缘变压器的辅助系统除外。

4. 允用最高使用电压

(1) 潜水钟罩及减压居住居室内电气设备的允用最高使用电压如下。

(A) 电气驱动用及绝缘装置的固定走线 : 250 V

(B) 通过电灯电路, 插座电路, 通信, 标识装置以及电缆供电的电气设备 : 30 V

(2) 潜水钟罩及浸入水内的居室所设置的所有电气设备, 其允用最高使用电压为30 V。

(3) 比上述(1)及(2)中言及的电压更高的电压, 在考虑到可确保同等安全水准, 增加的安全对策的情况下可得到认可。

(4) 在水中使用的电气设备的允用电压应得到本船级社的认可。

5. 保护措施

(1) 所有电气设备应按照6篇的相关规定进行保护。

(2) 为了保护潜水师远离过电压, 触电危险, 应增设安全措施, 以防止故障电流或将故障电流的危险最小化,

1203. 动力

1. 一般事项

(1) 对潜水师及潜水操作人员的安全其中重要影响的所有电气设备的电源, 主电源与应急电源应相互分离连接。

(2) 当主电源转换成应急电源时, 该转换应在潜水设备控制室启动可视听的确认信号, 并应有电源连接的指示器。

(3) 潜水设备的主电源供电应从支援船舶的主配电板或潜水设备的主电源中直接实现。

(4) 独立的应急电源应为如下中的某一项。

(A) 自我产电式发电机

(B) 充分容量的应急蓄电池

(C) 满足支援船舶应急电源供电, 潜水设备所要求的应急电源条件时

(5) 应将主配电板和主电源安置在其他场所, 这样潜水设备的应急电源即使在发生影响主电源供电的火灾情况下或者其他事故时也可供电。

2. 主电源的供电

(1) 主电源供电应与发电装置, 蓄电池及变换装置相适应。电力的分配应考虑到永久要求的最大负载。

(2) 间歇性使用的消磨电力应使用同时率决定。

(3) 应要求预备容量的依据, 以满足瞬间峰值负载(例如, 电动机自动启动时)所要求的电力。

(4) 主电源在设计上应注意, 即使发生原动机故障了, 其也应可向潜水设备在运行中的重要负载适当供电。

(5) 电源的发电设备在设计上应注意, 不可超过6篇中规定的电压及频率数的变动值。

3. 应急电源的供电

(1) 应急电源应能为潜水设备提供最少48小时的电力。

(2) 应急电源应至少可以对下列设备同时供电。

(A) 减压居住居室及潜水钟罩的应急照明装置

(B) 应急通信装置

(C) 应急生命维持装置

(D) 应急潜水设备操作装置

(E) 应急监视及警报装置

(F) 控制及操作装置

(3) 在设计上应具备满足应急电源装置设计时最大负载的预备容量, 在决定必要的蓄电池容量时, 应考虑到蓄电池的电压下降和隔断电压。

(4) 向潜水钟罩供电的独立应急电源应可向潜水钟罩的自我救生装置至少供电24小时。

4. 蓄电池

(1) 当具备蓄电池时，应符合6篇1章的要求。

(2) 当具备可将产生的95%以上的氢再混合的，带有催化装置的蓄电池时，则无需在蓄电池室设置独立的通风装置，蓄电池外部为气密结构也适用于此。

(3) 通常，当使用非软纤料蓄电池的电池时，则应使用本船级社认可的产品，或者使用以保证技术示例和信赖性的试验成绩书或者使用数据当依据的产品。

1204. 配电

1. 配电及控制器

(1) 配电系统在设计上应注意，不可由于一个电路故障或缺点而给供电或者其他电路运转带来影响。

(2) 至少如下的各设备，应由从支援船舶的主配电板直接供电的配电板，通过具备必需的所有安全装置和控制器的独立电路供电。

(A) 潜水支援船的潜水设备控制装置

(B) 减压居住居室及潜水钟罩的照明装置

(C) 救生装置的电气设备

(D) 通信装置

(3) 紧急状态下，应急配电系统应由主电源配电系统通过变压器供电。

(4) 带有各自独立电路的配电板不必设置在分离的外壳上。此时，各控制器应各自具备外壳。

(5) 应加固防止发生控制器电压的非需电压发生的适当手段。保护用低电压电路不可与电缆管或者将其与高电压电路同时捆于电缆捆中敷设，低电压应与其他端子相符分离配置并应易区分。

(6) 控制器的试验及检查见6篇的相关规定。

(7) 应急电源应可在主电源停电45秒以内启动，当自动实现应急电源转换时应报警，应通过手动恢复主电源。

2. 隔断及保护装置

(1) 所有电路都应做过载及短路保护。

(2) 在所有负载电路都应设置开关。应可在所有极上同时启动开关。

(3) 额定电流为0.5 A以上电路的电气开关应使用安全装置(在保护用气体内为内压保护形势时)，并应设置在潜水钟罩及减压居住居室内部。

(4) 电子熔断器不可设置在潜水总找及减压居住居室内部。向潜水钟罩供给应急电源的容电器可设置在居室外部。若设置在潜水钟罩内部，则需要特别的保护措施。熔断器应加固适当的保护措施，以保护经常出入居室的人。

(5) 在居室内部设置的电动机应具备过电流报警装置。该警报应在电器机的保护装置隔断前适当时间内发出。无过电流危险发生可能的电动机可不适用该要求，潜水钟罩的电动机应在潜水钟罩内部发出警报。

(6) 当在减压居住居室内部设置的所有电气负载发生危险时，则应具备可立刻隔断的装置。具有该目的的开关应设置在中央控制室，并应具备适当手段有效分离各居室。

(7) 通过绝缘变压器，安全变压器，整流器供电的个别或者集团控制器的非接地配电系统，应具备可时常启动的绝缘监视装置。当系统使用低电压保护时，若绝缘值达到已设定好界限值以下时，中央控制室应发出警报。使用过压保护的系统，当绝缘监视装置出现已设定好固定电流值以下数值时，中央控制室应发出警报，且应自动将该系统断路。潜水钟罩的电气设备通过绝缘监视装置启动的报警应在潜水钟罩内发出。

3.电气设备的保护等级(保护铠装)

(1) 设置在潜水设备的所有电气设备应对保护等级，搁置场所，状态等进行适当保护，可对其密闭或设置外壳。

(2) 用于水中或设置在潜水钟罩及居住区域内部的电气设备，其保护等级应得到本船级社的认可。

(3) 应对潜水钟罩及减压居住居室内部的压力密封等级采用居室最大运作压力的1.5倍进行试验。对设置在潜水钟罩外部的压力密封等级采用潜水钟罩设计压力的1.3倍进行试验。

4. 接地

(1) 潜水钟罩应采用全方位均等系统及接地设备。

(2) 与接地导体，居室以及船体的接地连接应使用不松开且又安全的防腐螺丝固定。螺丝的尺寸应符合接地导体的直径，不可用于其他目的。

(3) 除带电部外的所有电气设备的金属部分应接地，直接设置在潜水钟罩及减压居住居室内舱壁的电气设备外壳，应用2个以上的防腐螺丝固定，防止松开。且去除油漆，漆屑以及锈掉的部分之外，与表面直接接触，有效接地。非此操作时，应使用个别的接地导体实现接地。

(4) 设置在水中的电气设备，其外壳应包括供电电缆在内通过接地导体接地。该方法无法实现时，设置在潜水钟罩的外壳应连接外部个别接地。此时，全部接地连接部位(螺丝及接地导体)应做好防腐措施。

(5) 接地连接部应易检查及整备。可能的话，应对识别接地做好标识，多芯电缆的接地导体至少应在端部使用黄色和绿色标识。

(6) 根据接地导体设置位置的不同，应做好相关腐蚀保护。

(7) 铜接地导体的直径至少应满足如下条件。

(A) 使用于水中及船舶的外部导体: 10 mm^2

(B) 使用于居住区域及钟罩内部的外部导体 : 6 mm^2

(C) 控制器及外壳内分离开的接地导体 : 4 mm^2

(D) 导体截面积为16 mm^2以下的多芯电缆接地导体应在主导体截面积至少增加1 mm^2。

(E) 导体截面积超过16 mm^2以下的多芯电缆接地导体应带有主导体截面积1/2以上的截面积。若使用了其他材料，则最小截面积应通过比较铜的导电性和该材料的导电性的比率来决定。

(8) 电缆的盖和铠装不可作为接地导体使用。

5. 电缆及走线

(1) 潜水设备的电缆及走线应符合其设置场所,并应得到本船级社的认可。

(2) 电缆及走线的选择,尺寸及工程应符合6篇的相关规定。

(3) 水中,潜水钟罩,减压居住居室内的电缆及走线的材料应符合1202.2的要求。

(4) 水中电缆及走线应就与最大运作水深的1.3倍同等的外部过剩水压而设计。压力抗阻在附着在连接口之后各组立长度都应通过试验证明。

(5) 救生绳的电气部分应在验船师到场的情况下在制造工厂实施。

(6) 缠在圆桶上的电缆，其机械性外力不应影响到电缆的电气设备。

6. 减压居住居室室壁的电线贯通部及水中插销连接

(1) 减压居住居室室壁的贯通部应为气密及水密结构。应确保该密封程度与连接电缆的隔断，受损时也需确保气密。

(2) 减压居住居室室壁的贯通部及水中插销连接应获得形式认可试验。原则上，形式试验应在制造工厂进行，至少应满足如下试验条件。

(A) 水压试验，试验压力为设计压力的2倍。

试验应尽可能快速的适应压力变化，并应符合图 9.7.1的要求。

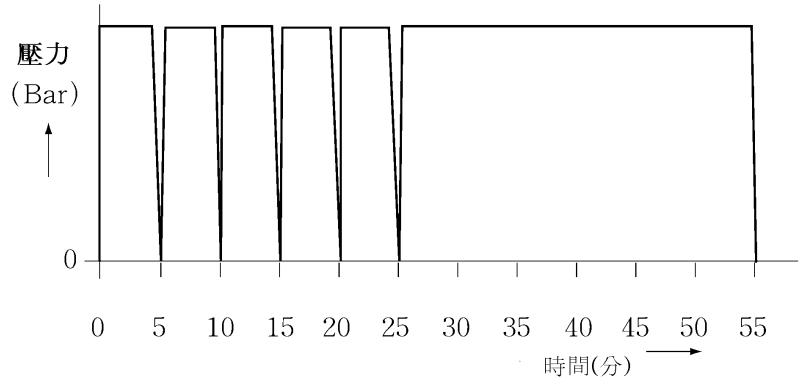


图 9.7.1 试验压力-时间线图

(B) 开放，撕裂的电缆末端的气密试验

该试验可通过氦压力或空气压力进行。使用压缩空气的话，则该试验压力应为设计压力的2倍，使用氦气的话，则为1.5倍。减压居住居室室壁贯通部的所有压力及坚固性试验应在室壁贯通部压力侧进行。

(C) 额定电压的2倍电压加上1000v交流电压的高电压试验

本试验应在额定频率下实施，在导体间及导体和外壳间每1分钟一隔断状态下试验。减压居住居室室壁贯通部的接续部分应结线，以进行高电压试验。当制造者保证时，可使用接续部外管护罩。超过500v的额定电压，其插销连接部的试验电压应得到本船级社的认可。

(D) 测定绝缘抗阻

导体相互间以及导体和外壳间的绝缘抗阻至少应为5 MΩ。绝缘抗阻的测定应使用直流500v的电压。带湿插销接触部的最小绝缘抗阻应在浸泡海水之后进行测量。

(E) 制造者的文件材料及肉眼检查

(3) 减压居住居室室壁的所有电气贯通部和插销连接部在制造者个别检查要求时可附带，对于该试验，制造者应发行作业试验证书。

(4) 连接在中电压的插销，其在连接中可适用的必要试验条件，在各情况下都应得到本船级社的认可。

7. 潜水钟罩及减压居住居室的内部照明

(1) 各潜水钟罩及减压居住居室应具备有效的主照明设施和应急照明设置。

(2) 应急照明设备在设计及设置上应使位于居室内部的潜水师可控制所有设备，并可读取数值。

(3) 关于照明设备爆炸的安全装置，在各情况下都应得到本船级社的认可。

第 13 节 防火及灭火

1301. 一般事项

1. 本节规定适用于永久或临时安置在在本船级社已登录船舶或漂浮结构物上的潜水设备的防火及灭火设备。
2. 向本船级提交的认可用图纸及材料见604。
3. 必要的试验及标识见605. 及606.
4. 潜水设备的结构，结节(Knob)，上漆，内部结构应符合IMO.res MSC 61(67) (FTP Code) 等国际通用的规格要求。

1302. 防火结构

1. 潜水设备设置区域

(1) 潜水设备所设置的船舶或漂浮结构物应符合1974海上救命安全协约并应满足规范中规定的防火结构相关条件。
(2) 在潜水装置的设置区域，气体储藏设备，控制室，应尽量少配置可成为火灾负载及点火源的配置。材料应为耐燃性材料，隔热材料应使用非燃性材料制成。
(3) 漂浮结构物以及船舶中设置的潜水装置应仅可在606.中言及的爆炸危险对象区域以外的场所启动或设置。
(4) 当潜水设备或其部分设置在废止区域时，则该区域应与甲板及船上的其他区域适用A-60区划隔开。
(5) 设置潜水设备及部分潜水设备的区域至少应具备可实现至少8小时通风的强制通风装置。

2. 减压居住居室内部及潜水钟罩

(1) 可能的话，减压居住居室内部及潜水钟罩应使用耐燃性材料。
(2) 可能的话不应存在点火源或火灾负载，电暖装置及传热器应具备保护措施防止过热。
(3) 材料及结构要件应使用静电最少的材料。

1303. 火灾探测

1. 火灾探测及报警装置

(1) 减压居住居室，潜水钟罩，气体储藏设备，压缩机以及控制室等有潜水设备的空间应通过自动火灾探测装置监视。
(2) 火灾发生时，至少应可向当值控制室发出视听警报。
(3) 火灾警报应经常可通过自动火灾探测装置启动，或者由控制室当值人员手动发出。

2. 火灾探测装置

(1) 包括火灾探测器，探测电路的电线以及中央火灾探测室的火灾探测装置应得到本船级社的认可。
(2) 火灾探测装置在设计上应注意，当所有机械性缺陷，比如断电，短路，探知电路破损等时，中央火灾探测室应发出视听警报。
(3) 火灾探测装置及报警装置的设计应满足6篇的要求。

1304. 灭火装置

1. 潜水装置设置区域

(1) 设置潜水装置的所有船舶及漂浮结构物不仅应设置8篇中要求的固定式和移动式灭火装置，通常还应设置喷水灭火装置。
(2) 在废止区域设置压力容器时，永久设置的喷水装置在火灾发生时应可实现每分钟10 ℓ/m^2的喷水量。这样的喷水装置应可手动启动。
(3) 设置在开放甲板上的压力容器应通过连向一般灭火装置的灭火软管喷出灭火。
(4) 设置潜水装置以及部分潜水装置的区域应增配认可的手动灭火器。应设置在移动灭火器中某个相关区域的出入口较近处。

2. 减压居住居室内部

(1) 减压居住居室内部的各区划应在适当的场所配置灭火器，做到火灾发生时可迅速适当使用。
(2) 灭火装置应考虑好潜水装置在设计时应考虑的所有环境状态及可预想状态在进行设计及制造。在使用灭火装置时不可引起居室内压力低下，所有灭火装置应手动启动并可在控制室或居室内部手动停止灭火启动。
(3) 与灭火剂比，更主张使用水灭火，不可使用带有毒性或幻性的灭火剂。

1305. 其他防火设备

在潜水设备控制室应设置可与潜水师通话的原声通信设备，并应设置设计上认可的，至少可运作30分钟以上的，一个独立压缩空气呼吸器。

第 14 节 操作，移动以及结合装置

1401. 一般事项

1. 本节规定适用于维系船级的潜水设备中潜水钟罩的操作，移动以及在连接中所使用的所有装置。
2. 向本船级提交的认可用图纸及材料见604。
3. 必要的试验及标识见605. 及606.

1402. 设计及考虑事项

1. 在作业场所和减压居住居室间，应设置带有安全移送能力的操作及移送装置。
2. 应设置可操作的操作装置，便于将安全容易的移送潜水钟罩。
3. 应具备手段，将其针对单一结构要件的故障而备于主操作装置中，以使潜水师返回减压居住居室。主操作装置和个别电源应向替代装置供电。当主要手段或替换手段失败时，则可要求增设手段实现紧急回收潜水钟罩。通过紧急投出压载物而实现在紧急状态下开始上升的潜水钟罩应设计必要的装置，以甩掉提升及上托相关强度辅材以及救生绳和压载物的负载。该装置应通过两个相互独立的启动实现与压载物脱离，在与压载物脱离开后，在带有潜水钟罩的最大重量和浸水箱的状态下，装置应在最大作业水深中带有相当于排水量3%的浮力。这样的状态下，钟罩应具备充分的还原性，以维持实际的直立状态。
4. 即使支援船处于已经定好角度范围内动摇，横倾斜以及纵倾斜状态下，结合装置可容易的启动潜水钟罩与减压居住居室的连接及脱离。
5. 当电源启动装置用于连接启动时，应具备辅助电源启动装置或适当的手段，以实现在正规的电源启动系统无法使用时，实现潜水钟罩和减压居住居室的连接。
6. 结合装置应在潜水钟罩和减压居住居室之间具备安全的结合装置。
7. 操作装置应可在没有手动操作时做到自动停止。
8. 举重装置应设置机械制动装置，在举重电动机停止时也可自动抓住负载。应设置二次装备，防止自动控制装置发生故障时负载掉落。

1403. 计算

1. 操作装置的使用负载作为完全装备完的潜水钟罩的总重量，其应包括所有舾装负载状态下各150kgf重量的潜水师们的全部重量，舾装件负载和压载物负载。使用负载是指操作装置的自身负载。
2. 使用负载的大小和操作装置的形式无关，操作装置的尺寸设计使用负载系数(Y)使用2.0，斜负载系数(F)使用1.5。在海上，该装置应考虑到仅限于2m以下波涛情况使用。在更恶劣的状态下进行操作时，事先应得到本船级社的认可。
3. 下降及上升所使用的强度辅材，应假设其无论什么方向都使用竖直看12°的倾斜角在倾斜状态下运作并计算。
4. 使用负载加载给不锈钢绳的最大静态拉伸应力不可超过相关绳索认可的断裂强度的12.5%。
5. 所使用的绳应由天然或合成纤维制成，由于使用负载而加载的最大静态拉伸应力不可超过该绳所认可的断裂强度的10%。
6. 结构要素的应力限度应符合附录9-5的要求。
7. 绳张力不可超过如下设计负载。
   (1) 丝绳的安全系数不可超过设计负载的4倍(设计负载不可超过使用负载的1.5倍。)
   (2) 合成纤维(Synthetic fibre)绳的安全系数不可超过设计负载的5倍。

1404. 制造

1. 操作装置中应提供适当的手段，防止潜水钟罩某种过度集结度。(예 non-spin rope)
2. 纤维绳仅限船级社认可的特别情况使用。
3. 应特别考虑潜水钟罩，以防止与船体或操作器冲突。
4. 砌块，吊钩，度盘等，所有可替换的结构要素应与认可的标准产品一致，并应按照使用负载的2倍进行设计。
5. 操作电源的启动电源的强弱应为具有可提起使用负载的1.5倍负载的充分强度。
6. 在组合之前，所有可替换的结构要求应进行负载试验。
7. 绳的断裂强度应通过完全拉伸断裂试验证明。

第 15 节 高压逃离装置

1501. 一般事项

1. 当高压逃离装置永久与潜水设备相连接时，应满足如下要求。高压逃离装置应符合IMO Res. A692(17) **“关于高压逃离装置的详细及指南”**的要求。并且，当高压逃离装置的减压居住居室作为潜水设备的减压居住居室使用时，则应增设满足**附录9-4**的要求。
2. 向本船级提交的认可用图纸及材料见**604。**
3. **必要的**试验及标识见**605.。**

1502. 设计及考虑事项

1. 压力居室

(1) 高压逃离装置的压力居室在设计上应可同时救助在最深潜水深度下的所有潜水师。各潜水师都应设置至少具备安全强度的座椅。
(2) 压力居室应设计供给闭锁装置。
(3) 压力居室的连接法连在设计上应可与其他种类的装置相连接。
(4) 压力居室可能的话应设置观察窗，做到从外面观察到到所有内部人员。
(5) 压力居室应设置结合装置，做到维持内部压力，温度，气体结构成分和湿度。
(6) 压力居室重量应适当轻。

2. 高压逃离装置

(1) 压力逃离容器在设计上应具备海上密闭型救生艇行迹一样的功能。
(2) 高压逃离装置应可通过自身推进装置航海，或者高压逃离装置进水后可迅速分离。
(3) 减压居住居室应设置自我救生装置，其应可使压力居室内部压力，温度，气体构成成分和湿度至少维持72小时，该救生装置应设置在连接位置上，这样可实现外部供给以及进行监视活动。
(4) 高压逃离装置应带有维持潜水师安全环境所必需的控制装置，
(5) 高压逃离装置应带有可与潜水师对话的通信装置。
(6) 高压逃离装置应设置电磁电源供给装置，使电气装置可启动至少72小时。
(7) 高压逃离装置应具备上拉环，这样任何标准船舶的起重机都可将其掉起。
(8) 高压逃离装置至少应为不会使火灾扩大的材料构成，其表面应设置冷却的喷水装置用于火灾时使用。

1503. 连接及操作装置

1. 压力脱离装置的结合装置在设计上应可迅速安全的进行连接以及分离作业。
2. 操作装置的设计及试验方法应符合本船级社另行规定的要求。
3. 操作装置应可使高压逃离装置安全进水，可能的话，也可进行退水及连接启动。
4. .船舶的电源供给应可在中断的情况下分离该装置以及进行进水作业。

第 16 节 维持位置设备

1. 潜水支援船应具备装置，以便在潜水作业期间固定船舶的位置。
2. 使用锚链的停泊系统应可在潜水作业期间固定好船舶。
3. 在位置控制设备的操纵室和潜水作业操纵室间应设置好适当的通信设备和报警装置。
4. 位置控制设备(DPS)的结构要件应按照**9篇4章**的相关规定设计，制作，试验。⚓

KOREAN REGISTER

2013

钢质船舶入级与建造指南

第 9 篇

附 加 设 备

GA-09-C

韩 国 船 级 社

「指南的适用」

该建造指南(以下称**指南**)是将钢质船舶入级适用于实际时，对于有必要统一的事项和规范中未详细规定的事项加以规定，附加于该规定，并按该指南规定为原则。

不过，如本船级社认为与该指南中的规定同等，并可另加考虑。

目　　录

第 1 章　冷藏设备 …… 1
第 1 节　总则 …… 1
第 2 节　检验 …… 1
第 3 节　冷冻装置 …… 2
第 4 节　关于氨冷冻装置的特别规定 …… 2
附录 9-1　预备品等的标准(参考) …… 3

第 2 章　装卸设备 …… 5
第 1 节　总则 …… 5
第 2 节　检验 …… 10
第 3 节　悬臂起重机装置 …… 15
第 4 节　吊架起重机 …… 16
第 6 节　传送装置 …… 17
第 7 节　机械装置, 电子设备 和 控制工程系统 …… 18
第 8 节　货物提升装置和货物舷梯 …… 19

第 3 章　自动遥控装置系统 …… 21
第 2 节　自动遥控装置系统的检验 …… 21
第 3 节　对主推进器和基本辅助机械的中央监控系统 …… 24
第 5 节　自动化设备 …… 25

第 4 章　动态定位系统 …… 29
第 2 节　动态定位系统的条件 …… 29

第 5 章　航海船桥设备 …… 31
第 5 节　事故预防系统 …… 31

第 7 章　潜水设备备 …… 33
第 2 节　制造中登录检查 …… 33
第 3 节　制造后登录检查 …… 33
第 5 节　检查的实施 …… 34
第 6 节　一般事项 …… 34
第 7 节　减压居住居室及潜水钟罩, 储气气缸 …… 37
附录 9-2　潜水装置观察窗的设计及制作 …… 38
附录 9-3　定期检查时详细检查 …… 45
附录 9-4　潜水模拟器 …… 61
附录 9-5　潜水钟罩操作及运输装置的动态负载 …… 71

第 1 章 冷藏设备

第 1 节 总则

101. 通则

1. 适用

以下制冷剂不可以作为制冷剂。

(1) 一氯甲烷(CH_3Cl)

(2) $R12$ (CCl_2F_2)

(3) $R502$ ($R22/R115$ (48.8/51.2 wt%) ($CHClF_2/CClF_2CF_3$)

(4) $R13B1$ (CF_3Br)

(5) 其它船级社认为不合适的制冷剂。

第 2 节 检验

203. 为维持注册的检验

1. 定期检查

(1) 规范203.的2项 (1)号所提及的'船级社认定的适当开放间隔'是指使用时间为25,000小时。

(2) 规范203.的2项(10)号所提及的'操作测试'是指机器在运转的状态下，确认各个机器的效用。并在此时做制冷剂的泄漏测试，如需要，测量盐溶液的浓度。

(3) 对于规范201.的2项(2)号(D)的継续检查，按照以下步骤执行：

(A) 连续检验方式适用的申请

在希望适用连续检验方式时，船东或其代理人向船级社递交申请书，对其方式的适用须要得到船级社的批准。

(B) 连续检验受检计划书

对于打算适用连续检验的船舶，要考虑以下事项，起草'冷藏设备连续检验受检计划书'或本船的'修夏计划书'，根据要求，为了随时可以提供给检验员应尽可能将其放在船上保管。

(a) 所有连续检验项目都被纳入该计划

(b) 检验间隔，每个检验项目的间隔不得超过五年

(c) 压缩机的检验，每个压缩机的检验，尽可能在同一间隔时间内进行交替检验。

(d) 每个泵的检验，根据其用途不同，尽可能在同一间隔时间内进行交替检验。

(C) 连续检验的设备对象

(a) 压缩机

(b) 凝汽器冷却水泵

(c) 主要制冷剂

(d) 盐水泵

(e) 冷凝器

(f) 蒸发器

(g) 其它船级社批准的

(D) 确定检验

对于上面(C)从(a)到(d)的设备，应按照指南1篇1-7的2项(2)号(D)的方法进行检验，此时，压缩机在连续检验日期截止前，检验员至少要对一台压缩机进行开放检验。

(E) 连续检验方式的取消等

(a) 船东或其代理人在取消检验方式时，其以后的检验要根据(i)和(ii)来进行。

(i) 如果在下期定期检验之前，就有检验间隔超过5年的机器和设备时，要在下期定期检验前，提前对其进行定期检验。

(ii) 下期的定期检验，对定期检查中要求的所有项目进行检验。

(b) 连续检验在没有按照本指南进行时，可以取消连续检验方式。

第 3 节 冷冻装置

302. 冷冻装置的结构等

1. 制冷剂压缩机

规范302.的1项(3)号'自动切断装置'包括流量开关。

303. 冷藏仓内的冷冻装置

5. 山积冷藏仓，其冷藏舱内部温度和制冷剂温度

冷藏舱内部温度和制冷剂的温差标准，水果要在5 °C 以内，冷冻肉类要在10 °C 以内。

第 4 节 关于氨冷冻装置的特别规定

407. 电器设备

1. 通则

规范 407. 1.(1)号，'证明气体安全性的防爆型'是指IEC 60079中规定的气体蒸汽组IIA，温度等级T1或实质安装防暴型或内压防暴型。

附录 9-1 预备品等的标准（参考）

101. 通则

1. 电动机衔接螺栓，螺母和垫子
各个尺寸1个

2. 制冷剂膨胀阀
各尺寸1组

3. 漂浮调节器
各尺寸1组

4. 玻璃制温度计
至少 2个

5. 温度测量装置
传感器总数的 5％, 只是, 至少每个型号1个

6. 制冷剂调剂阀
各尺寸2个(完备)

102. 制冷剂压缩机备品

1. 安装螺旋式压缩机时

(1) 主轴承
各尺寸1个

(2) 推力轴承
各尺寸1个

(3) 机密转子装置
各尺寸1个

2. 安装活塞压缩机时

(1) 活塞和活塞杆(连杆)
各尺寸1个(完备)

(2) 主轴承
各尺寸1个

(3) 压缩机的吸入阀和排气阀
各尺寸气缸1个(完备)

(4) 曲柄轴机密装置
各尺寸1个 (曲柄轴壳受到制冷剂压力)

(5) 各个曲柄轴衔接螺栓
各尺寸1个(包括垫子,螺母等)

(6) 旋转器的传送带
各尺寸1组

103. 关于电气设备的备品

规范6篇1章19节作为备品的标准。 ⚓

第 2 章　装卸设备

第 1 节　总则

101. 通则

1. 适用

本规范101.1项(1)号应用在装卸设备中，装卸设备是指下列的相关设备：

(1) 在适应船舶安全法的船舶上安装有1吨以上的装卸设备，除了货物舷梯。

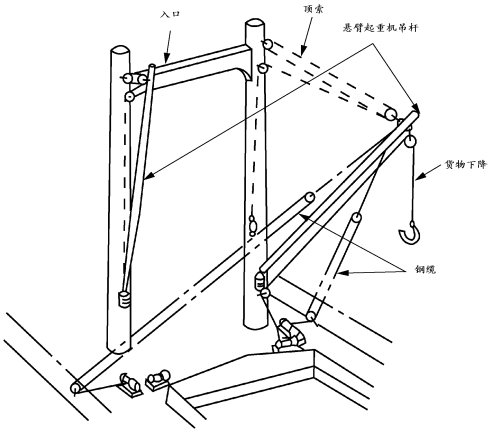
(2) 作为(1)号以外的船舶所安装的装卸设备，有指定申请安全使用负荷等的装卸设备。

2. 同等效力

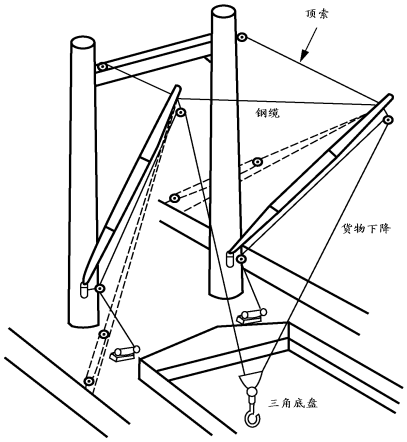
在规范101.2项(2)号中，本船级社所规定的测试和检验是指对规范203.1中规定的设计的检验和规范203.2项中规定的制造的测试。然而，当本船级社认定证明测试的公共机器或第三者的图面研究，以及机器和设备为合格时，可以免去测试。

102. 术语的定义

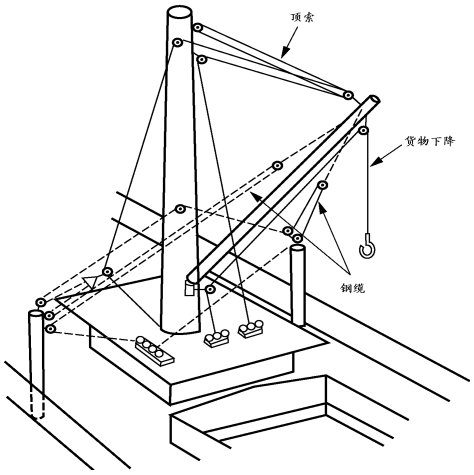
悬臂起重机包括图9.2.1中所示的几种：



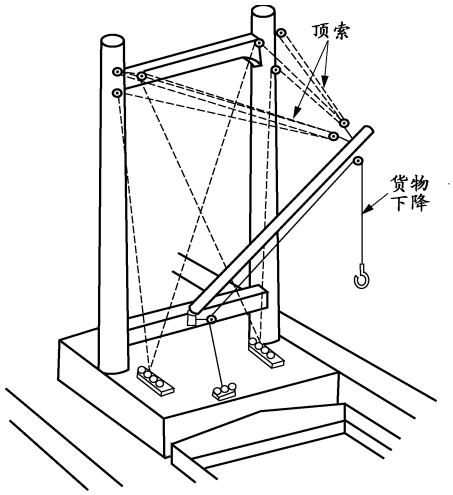
(1) 回旋式懸臂起重机



(2) 聯合-滑輪組 懸臂起重机



(3) 一个頂部動臂起重机



(4) 兩个頂部動臂起重机

图 9.2.1 悬臂起重机

103. 布局, 结构, 材料与焊接

1. 一般结构

(1) 在规范103. 2中，应符合本船级社认定的附加条件的装卸装置包括从(A)到(D)的设备。

(A) 在移动式构筑物上安装的装卸设备

(B) 在施工船上安装的装卸设备

(C) 水下作业用的提升和装载设备

(D) 本船级社认为需要特别考虑的其它设备

(2) 在规范103.2项(2)号中本船级社另外规定的指南包括从(A)到(D)的内容。

(A) 在结构部使用多种强度的钢材时，应考虑高强度的钢材对邻近强度低的钢材的应力。

(B) 在使用高张力钢材时，要特别注意避免结构细节上过分的应力集中

(C) 在结构部广泛使用高张力钢材时，需要细心的考量。此时，对相关确保抗弯强度的问题进行详细地研究，并把结果提交给本船级社。

(D) 附材的尺寸应符合从(a)到(e)的条件。

(a) 在规范303.的3项中规定的柱的最小厚度可以求出以下式子。

$$5.0K+1.0 \quad (\mathrm{mm})$$

式中,

$K=\sigma_{yM}/\sigma_{yH}$

σ_{yM} ：给定的低碳钢的屈服应力

σ_{yH} ：给定的高碳钢的屈服应力

(b) 在规范305. 2项中所指的底柱的外径可以通过下式获得

$$5hK \quad (\mathrm{cm})$$

式中,

h ：见规范的305. 2项

K ：见上述(a).

(c) 在本规范的表 9.2.8中和305.3(1)(A)的系数C_2的值可以通过C_2的值乘以上述(a)中的K所的值所替代。

(d) 在本规范的403. 6项中所指的结构件的最小厚度可以用下式的计算值所替代

$$5.0K+1.0 \quad (\mathrm{mm})$$

式中,

K ：见上述(a).

(e) 在本规范的803. 4项中所指的结构件的最小厚度可以用下式的计算值所替代

露天部分 ： $5.0K+1.0$ (mm)

室内部分 ： $5.0K$ (mm)

式中,

K ：见上述(a).

2. 材料

(1) 规范103.4项(1)号中，本船级社认为适当的情况是指从(A) 到(C)的情况。

(A) 起重机的从(a)到(c)的结构部，使用厚度超过25 mm的*B*时。

(a) 动臂起重机的回转支承（轴承）上安装的凸缘机

(b) 动臂起重机的机架底部

(c) 以确保钢度的材料有增加厚度的金属板，和构成龙门起重机等移动部分的副材。只是，根据适用应力，应符合表9.2.1中规定的条件。

(B) 制造悬臂起重机，人字起重机柱，动臂起重机，起重机柱及其它类似的结构部，根据从(a)到(c)的条件使用钢管的时候：

(a) 钢管的厚度应在20 mm以下。

(b) 规范2篇中所规定的加压管，应使用第一种或第二种钢管，或与其同等的钢管。

(c) 焊接的钢管的碳含有量应低于0.23 %。

(C) 符合经过船级社所认定的标准的扎制钢和钢管的不能超过1.25 mm，这些材料被用在货物装卸设备的结构件中，除了那些用在货物软管外，这些结构件不用在货物装卸中。但是，那些之间焊接在船体上的结构件应该符合规范中103.4(1)中的规定和上述(B) (a)到 (c)中的规定。

(2) 通常，在温度特别低的区域或使用于冷藏仓库中的装卸设备的结构部，移动梁，航迹等的钢材种类，根据其设计温度应符合表9.2.1。

(3) 用作下列从(A)到(F)中结构件的铸钢部分的材料要符合经过船级社适当认定过的标准。

(A) 悬臂起重机的顶部支架

(B) 臂起重机的鹅颈管支架和鹅颈管销

(C) 臂起重机吊杠的底部接线片和头部附件

(D) 动臂起重机的底部支架

(E) 动臂起重机的底部附件

(F) 龙门起重机可移动部分的支架和销，货物提升装置，货物舷梯

表 9.2.1 抗低温的钢铁材料种类

涉及温度 T (℃)	材料的厚度 t (mm)				
	$t \leq 10$	$10 < t \leq 20$	$20 < t \leq 25$	$25 < t \leq 40$	$40 < t$
$-10 \leq T$	*A/AH*		*B/AH*	*D/DH*	*E/EH*
$-20 \leq T < -10$	*B/AH*	*D/DH*	*E/EH*		
$-30 \leq T < -20$	*E/EH*			*RL24A*	*RL24B*
$-40 \leq T < -30$	*RL24A*		*RL24B*		*
$-50 \leq T < -40$	*RL24B*		*		

(备 注)

1. 能够消除热应力的钢的等级要经过船级社认定.
2. 如果设计温度低于-50℃或在低温条件下材料的工作应力超过屈服应力60%的情况下，船级社可以要求材料根据材料的厚度和构造，具备很高的缺口韧性.
3. *标示的材料的钢材种类本船级社特别考虑。
4. 本表中使用的记号与规范表9.2.1相同。

3. 焊接

在应用规范103. 5的时候，要应用下列项

(1) 起重机柱的焊接应符合从(A)到(H)的条件。

(A) 应尽可能地对起重机进行双面焊接.

(B) 柱到甲板的焊接为在柱底部的双面坡口. 如果由于柱的直径小或其他原因导致在柱的里面工作存在困难的话，那么允许采用具有垫板侵入单面坡口焊接。

(C) 至于上下板构成入口的焊接，在顶部支架部分和入口末端的嵌条的尺寸要按照第3篇表3.1.6中所指的*F*1焊接来制造。

(D) 入口和柱的焊接要尽可能地采用双面焊接. 如果图9.2.2中所示的角度(α)小的话，入口末端要和柱的表面之间利用船尾棱缘尽可能地进行嵌条焊接，使其能够直角交叉。

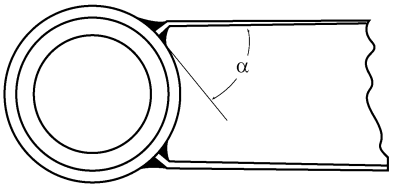


图 9.2.2 入口和柱的焊接

(E) 顶部支架和鹅颈支架要通过侵入柱子或安装在基础来制作 如果柱子和安装基础的板厚大于12.5 mm的话，焊接采用具有凹槽的侵入焊接。

(F) 在利用铲根去除表面缺陷后，圆周起重机吊杆的连接采用双面焊接或背面焊接，但是，具有垫片金属的侵入焊接可以在修理替换部分的情况下被允许采用。在这种情况下，焊接点要沿着整条焊缝通过适当地非破坏性的侦测手段来确定没有有害的缺陷。

(G) 用来连接起重机吊杆的纵焊缝的垫片金属沿着整个具有光滑曲面焊缝是无接缝的。

(H) 考虑到安全工作荷载和构造类型，对于不用作货物装卸的起重机，上述(B), (E) 和 (F)中的规定可以做出修改。

(2) 起重机的焊接要符合从(A)到(E)的条件。

(A) 上述(1)(F)和(G)中的规定通过构造单词“其中几吊杆”作为“挺杆”的方法，被应用到起重机挺杆的对接焊和纵向焊缝焊接中。

(B) 在那些采用不是采用对接焊和纵向焊缝焊接的焊接点而采用双面焊接(包括垫片)困难的地方，可以采用侵入焊料焊接或背垫条焊接。

(C) 对于起重机柱的焊接，要应用上述(1)(A)和(B)中的规定。

(D) 作为一条规定，下列这些部件在采用焊透焊接的时候要固定。

(a) 起重机柱和回转环柱的突缘中的固定部分

(b) 滑车轮到挺杆顶部支架的固定部分

(c) 滑车轮到起重机室支架的固定部分

(d) 挺杆基础支架的固定部分

(e) 起重机室井和转台的固定部分

(E) 作为一格规定，应用在主结构件上垫片焊接要采用规范中3篇 表3.1.6中的*F*1焊接。

(3) 货物提升和货物舷梯的焊接要符合下列从(A)到(C)中的规定

(A) 应用在主结构件上垫片焊接要符合上述(2)号(E) 中的规定。

(B) 直接应用到主结构件的具有防滑棒的焊接应该以一种不能给结构件带来不良影响的方式来进行。

(C) 制动器的焊接方法，它们的支柱和用来装载机器的类似的配套装置要以不能给结构件和船体带来任何反作用影响的方法来选择和进行。

(4) 在特别冷的区域或冷藏室所采用的对装卸设备结构件的焊接通常是要以这样的方式来进行，考虑到结构和工作应力等因素，该方式不能给预防低温脆性断裂带来任何反作用。

(5) 当铸钢件通过对接焊和搭界焊连接在钢板上的时候 要符合规范中2篇2章3节中的规定。

(6) 对装卸设备和装卸舷梯中结构件的焊点的非破坏性侦测要符合下列从(A)到(C)中的规定

(A) 下列从(a)到(c)中的地方要采用X光线照相术的测试或超声波测试。

(a) (1)(F)所规定的地方

(b) 对起重机的结构件来说，依据它们的结构和建造方法需要经过船级社特殊考虑的地方和上述(2) (A)中所指的地方

(c) 在对焊接点的完整性表示怀疑的地方

(B) 当船级社认为必要的话，下列从(a)到(d)所指的地方要进行磁性粒子测试和染料侵入测试。

(a) 轧制钢板到铸钢的焊接点

(b) 移除临时焊接到结构件上的悬挂片和夹具的轨迹

(c) 货物配套的焊接

(d) 结构件嵌条的焊点在完整性表示怀疑的地方

(C) 上述(A)和(B)中所指的非破坏性测试方法和缺陷的评价准则要根据相关的建造的地方与船级社的判断力一致。.

第 2 节 检验

201. 通则

1. 适用

在应用规范中的 201.1的时候，要应用下列的规定

(1) 起重机的支柱和直接固定在船体上的货物提升和舷梯的支撑物要进行除了本节以外的在钢质船舶建造和检验规范中的第1篇所指的规定的测试和检验。

(2) 在货物提升和舷梯构成船体结构部分的地方，依据船体的结构和布局，要进行的测试和检验和规范中第1篇中一致。

(3) 在应用规范201. 1(4)中的规定的时候，假如装卸设备符合下列(A)或(B)中的任意一个条件的话，规范中的202.中所指定的加载测试可以忽略。

(A) 对重型悬臂起重机来说：它们不经常使用，所以在使用前一定要进行加载测试。

(B) 对联合-滑车轮的悬臂起重机来说：作为一个回旋悬臂起重机和妨碍物支柱的眼板，它们要有条不紊地通过加载测试。

2. 检验的准备与入会

规范201.的2项(3)号中，检验员判断不能确保安全实行检验的情况是指在高处进行检查时，防止坠落的安全装置。

203. 注册检验

1. 图纸及其他材料的提交

规范 203.的1号适用于以下各项。

(1) 尽管在规范203. 1中做出规定，在所有的装卸货物设备和其中的任何部件根据在工作的时候就已经认定的图纸和文档进行制造的，除了下列 (A)和(B)所指的文档外的图纸和文档的提交是可以忽略的。

(A) 图纸提交的免除申请

(B) 货物装卸设备的总体布局图

(2) 用来驱动各种用在装卸货物设备的绞盘和传送机械的液压马达，液压泵，蒸汽缸，风动马达，或内燃机 根据其输出的不同要和下列(A)到(C)中的规定。

(A) 在输出功率小于 375 kW的地方:
图纸可以免除提交. 但是，在所使用的绞盘和传送机械的图纸中要描述出制造厂的名称，类型和主要的细节。

(B) 在输出功率大于等于 375 kW 的地方:
主要细节，结构细节的图纸和强度计算的表格要一起提交作为一个参考。

(C) 其他:
在第一次被船级社入级的船舶上安装的机械，即使输出小于375 kW的情况下，也要符合上述(B)中的规定.

(3) 悬臂起重机的总体布局计划和结构图纸至少要符合下列(A)和(B)项的规定。

(A) 总体布局图

(a) 桅杆，柱子，钢索柱，船的横桅索，支柱(包括上面的装配螺钉)，起重机吊杆 和 船体结构上的配套设备的布置 等

(b) 船舶的宽度和延伸

(c) 吊货滑车的名称和布置 与 动绳的布置(用来提升和回旋)

(d) 绞盘的位置，类型和能力

(e) 起重横梁的自重，起重钩，起重磁盘，扩展器等

(B) 结构图纸

(a) 桅杆，柱子，钢索柱,和起重机吊杆的构造，尺寸和材料

(b) 扩展器和支柱的尺寸和材料

(c) 在辅助索支柱和其他货物配套的上下末端的饿颈式支架 顶部支架和眼板的尺寸和材料

2. 技艺的检验

规范 203.的2号适用于以下各项。

(1) 用作装卸设备和舷梯的驱动机械等要符合下列从(A)到(D)中的规定。

(A) 液压马达和附属的控制阀

(a) 在输出小于 375 kW的地方 停止测试可以被厂商的测试所替代，在这种情况下，如果船级社认为必要的话。 要求提交其测试结果。

(b) 在输出大于或等于 375 kW 的地方，水压测试可以采取和 (a)中相同的方法，但是性能确认测试和打开检验必须在检验员在场的情况下才能进行。液压(水或油)测试要在1.5倍的设计压力下进行。

(c) 尽管在(a)和(b)中已经对第一次安装在船级社入级船舶上的驱动设备做出规定，水压测试，性能确认测试和打开检验必须在检验员在场的情况下才能进行。

(B) 液压泵

根据驱动马达的输出的不同，可以采用类似(A)(a)到(c)的方法进行液压测试。

(C) 蒸汽缸，风动马达和内燃机

根据各自的输出，可以采用类似(A)(a)到(c)的方法进行液压测试。蒸汽缸的液压测试要在1.5倍的设计蒸汽压力下进行。那些直接连接到气缸上的阀要在2倍的设计蒸汽压力下进行。

(D) 绞缵机和液压泵的驱动马达和它们的控制设备

这些设备要符合规范中6篇所指的规定并要通过规范6篇中的测试。

(2) 用来装卸设备和舷梯(除了上述(3)中所指的以外)的绞盘在完成包括驱动机械等的安装装配后，在船舶上要经过在下列(A)和(B)所提的测试和检验，在这种情况下，要在检验员在场的情况下，在同一时间内从那些同一类型的生产的选择一个绞盘并安装在同一船舶上进行测试，如果测试结果合格，那么对其他绞盘的测试和检验可以用厂商所提供的测试结果来确认。

(A) 电子液压绞盘

(a) 可见的测试和结构的检查

材料和技艺中应该不存在实际的有害缺陷和每个移动的零件应该可以平滑地移动。

(b) 没有负荷的测试

在最大速度持续30分钟没有负载的情况下操作绞盘(每个标准反向旋转持续15分钟)而且要确认绞盘的性能和每个结构件要有条不紊。

(c) 负荷测试

绞盘在低额定负荷下连续30分钟被提升.(在每次提升与下降之间要停顿20秒，预期的有效提升要大于10 m)，在这个操作中，要测量轴承温度的上升，提升速度，下降速度，输入功率，并确认它们都有条不紊。

(d) 制动测试

绞缵机在提升和下降额定载荷的过程中， 回复操作手柄到中性位置和检查荷载的滑落要小于1.5 m或更小，也要进行刹车的手工释放测试并确认是正常的。

(e) 速度控制测试

(f) 紧急保证测试

在下降额定负荷的过程中，通过切断电源的方法来测试绞盘的紧急保证装置的性能。

(g) 超载测试

绞缵机要在额定负荷的125%的重量下提升和下降若干次。绞盘要在提升和下降的过程中至少要停止3次来确认绞盘是正常的。

(h) 防止过压装置的调整

需要时确认操纵压力。

(i) 开放检查
本船级社对异常的部分可以要求开放检验。
(j) 检验员认为需要认证的其他测试。
(B) 依据和上述(A)中对电子液压绞盘(除了上述(A)(h)以外)的规定进行蒸汽绞盘，对电子绞盘和内燃驱动的绞盘进行船舶测试。
(3) 作为一个规定，用在起重机，特殊悬臂起重机，货物提升或货物舷梯的绞盘依照上述(2)中的规定及性能操作。但是，在那些考虑到绞盘的结构或布置的情况认为不可能的地方，上述(2)中的规定部分或全部的测试和检验被允许在规范中 205.中的负荷测试的时候进行。

204. 年度检验

作为一个规定，在年度检验应用规范204.1的时候，在结构件和释放齿轮中发现了下列所指的腐蚀，磨损或其他缺陷，那么这些零件就要更换或修理。

(A) 结构件(除了销构造外的板件，货物配件)
那些磨损量达到原始尺寸的10%的结构件。但是，如果钢板磨损后还有足够的厚度的情况下可以不作替换。
(B) 销构造的货物配件
在销或类似配件与它的安装孔之间的误差已经达到原始尺寸的10%的结构件。但是，对鹅颈支架销的十字螺钉和支架孔之间的误差限制为十字螺钉原始直径的5%。
(C) 释放齿轮(钢繿除外)
对于释放齿轮(钢繿除外)来说，符合下列任意一条
(a) 发生有害变形的
(b) 发生有害变形的
(c) 磨损或侵蚀达到原始尺寸的10% 以上的
(d) 滑车轮不能光滑地滚动时
(D) 钢繿
钢繿符合下列任意一条
(a) 在钢繿直径的10倍长度内发生断裂的独立钢繿总数达到5%以上的(填充钢繿除外)
(b) 钢繿直径的降低达到直径的7%以上的
(c) 发生扭绞或其他有害变形的
(d) 在独立钢繿的表面和钢繿内部发生显著腐蚀的
(e) 检验员所认定的

205. 载荷测试

1. 载荷测试

在应用规范205的时候，要应用下列规定。

(1) 作为一条规定，对那些新建造的起重机的荷载测试要在其被组装在或安装在船舶上之后进行. 在同一时间内从那些同一类型的生产的选择一个绞盘并安装在同一船舶上的起重机进行测试. 如果测试结果合格，那么对其他绞盘的测试和检验可以用厂商所提供的测试结果来确认。当被检验员认定制造者工厂无法实施载荷试验时，则以在船上进行载荷试验为条件可以免除工厂试验。

(2) 对那些专有起重钩的装卸设备，起重横梁，磁铁，扩展器和其他类似的释放机械(以下称为货物支持设备)，根据其应用，测试荷载和安全工作荷载可以通过下列(A)或(B)来获得。

(A)卸载装备的质量包含在安全使用负载当中时

测试荷载= α × {(最大货物质量)+(装卸支持设备质量)}
安全工作荷载 = (最大货物质量)+(装卸支持设备质量)

式中,
α ： 为规范中表9.2.2中通过测试荷载而得的一个因子除以安全工作荷载后的值。但是对于安全工作荷载大于 20 t 小于 50 t 的情况下, 测试荷载是安全工作荷载加5 t。

(B) 在释放设备质量没有包括安全工作荷载和最大货物质量没有被指定为安全工作荷载的地方,通过这个步骤指定的安全工作荷载的装卸设备的满足下列条件：

(a) 在用来货物装卸相关的释放设备和其他具有类似构造和质量的释放设备的情况下进行荷载测试

(b) 用在船舶上的释放设备是与用来荷载测试和那些具有类似构造和质量的相同的设备

测试负荷 = α × (最大货物质量)
安全使用负荷 = 最大货物质量

式中,
α ：见上述(A).

(3) 作为一个规定，那些用在使用吊货钩的单一的传统的货物装卸的装卸设备的荷载测试依照上述(2)(B)中的方法进行测试。

(4) 对装卸设备和舷梯的荷载测试与操作测试的细节应该符合除了规范中的规定外还要符合下列从(A)到 (E)的规定.

(A) 悬臂起重机

在进行规范902. 2 (A)所指的额外的安全工作荷载的分配的地方，对额外的安全工作荷载的测试可以忽略。在这种情况下，安全工作荷载与额外安全工作荷载之间的关系应该符合下列公式。

$$B = W\frac{\cos\alpha}{\cos\beta}$$

式中,
W：安全使用负荷(t)
α ： 允许最小角度(degree)
B ：附加的安全使用负荷(t)
β ：附加的允许角度(degree)

(B) 动臂起重机

(a) 在进行规范902. 2 (B)所指的额外的安全工作荷载的分配的地方，对额外的安全工作荷载的测试不能忽略。

(b) 对那些在不同回转半径具有恒定的安全工作荷载的动臂起重机来说 在最大回转半径上悬挂安全工作荷载的货物作为测试荷载进行回转测试并在最小半径下进行摆动测试 并且尽可能地在这种半径下进行回转测试。

(c) 对那些随着回转半径变化安全工作荷载的动臂起重机来说 在提示其相应半径下的测试荷载的情况下在最大和最小半径下进行回转测试。

(d) 对那些可以同时进行提升，回转，摆动操作的或同时进行其中2项操作的动臂起重机来说，在设计规范中的这些组合操作要在其相应的限制回转半径下悬挂测试荷载进行确认

(C) 龙门起重机和其他安装在轨道上的起重机

(a) 起重机在悬挂安全工作荷载的条件下在其限制的行程内运行在轨道上 在这种情况下，支撑行程轨道的船体结构要确认没有缺陷产生。

(b) 在采用行程电车的情况下，通过悬挂安全工作荷载的方法使其在运行范围内进行运行。

(c) 在采用行进电车用的装载型的突出梁的地方，要确保梁的伸长和装载操作是正常的。

(D) 当液压起重机压力受到限制，使其无法提起超过安全使用负载1.25倍的试验负载时，则可将其视为可提起的试验的最大负载。但该负载不可小于一般安全使用负载的1.1倍。

(E) 在规范205. (4)(B)中“船级社适当认可的方法”至少要满足下列规定。

(a) 荷载秤的精度在 ±2.5%以内。

(b) 应该用这种方法来选择荷载应用的位置，结构件上产生的应力在认定的范围内是最严格的。

(c) 在5分钟或更长的时间内保持荷载的稳定可以确保荷载指示器显示一个常数

第 3 节 悬臂起重机系统

302. 设计荷载

1. 载荷考虑

在应用规范302.1中的时候，悬臂起重机的强度被直接计算，施加在上弦杆上的外力包括顶部提升的张力，钢索的张力，货物下降的张力(货物自重引起的)，货物减轻的张力，吊杠的一半自重和额外荷载包括吊货滑车的自重，吊钩，索等，但是，表 9.2.2中给出了额外的荷载。

2. 船舶倾斜引起的载荷

在应用规范302.1中的时候，应用以下规定。

(1) 在底部角度小于规范中所指定的角度的地方是被用来设计结构件的，在下列从(A)到(C)中的条件下和维修条件下的船舶倾斜的数据要提交给船级社，船体轴向的强度和稳定性要分别进行测试。

(A) 船舶照明条件

(B) 在货物转载时的条件下

(C) 在满载前的状态下

(2) 在工作条件下，船舶通过调整压舱物来维持船舶根部的角度在规范302.3所指的范围内，下列的从(A)到(C)的数据也要提交给船级社。所有这些进入货物装卸设备的安装手册的数据参考规范905.2 。

(A) 用来压舱物调整的设备的规范

(B) 压舱物调整的方法和过程

(C) 来压舱物调整的设备的问题解答

表 9.2.2 附加的负荷

安全使用负荷 W (t)	附加的负荷 (t)
$W \leq 2$	$0.283\,W$
$2 < W \leq 15$	$0.4\sqrt{W}$
$15 < W \leq 50$	$0.1\,W$
$50 < W$	船级社所认定的值

第 4 节 起重机

402. 设计负荷

1. 船体倾斜导致的载荷

在应用规范402.7的是时候，在设计起重机的时候计算由于船舶倾斜引起的荷载的时候 在302.2(1)和(2)中的规定也要应用到起重机中。

2. 载荷的组合

在应用规范402.9的是时候，在下列(A)和(B)的装卸设备，风载是不需要考虑进去的。

(A) 用作货物支持，轮机舱和其他在船舱内部的装卸设备

(B) 安装在露天甲板上的并且仅仅是用作加卸载物品而不是货物的装卸设备，但是，船级社在考虑到建造系统，操作方法，机械传送设备的安全工作荷载的时候可以要求考虑风载。

403. 强度与结构

1. 通则

在应用规范403. 1中的规定的时候，也要应用以下规定。

(1) 作为起重机的回旋环， 在下列从(A)到(E)中的给定的图纸和数需要提交给船级社，但是对于那些在船级社已经有操作记录的船舶来说，仅需要提交下列(B)中给定的图纸和数据即可。

(A) 回旋环的结构细节和材料

(B) 在回旋环上所允许的垂直载荷，径向负载和颠覆力矩的值

(C) 回旋环的安装准则

(D) 强度计算表格

(E) 在制造过程中有关操作经验和质量控制的数据

(2) 在建造动臂起重机室的时候，对那些承受滑车轮固定支架的固定部分和钢繻制动器的集中荷载部分要分别进行加强。

2. 固定支柱

在应用规范403. 8中的规定的时候，也要应用以下规定。

(1) 在动臂起重机支柱上部的回旋环的固定突缘部位要通过支架进行加强，要至少为回旋环支架配置2个螺钉。

(2) 上述(1)中的加强方法也可以应用到龙门起重机和其他具有回旋环的起重机中。

404. 运行在轨道上的起重机的特殊规定

1. 稳定性

在应用规范404.1中的规定的时候，运行在轨道上的起重机的轨道要符合下列从(A)到(C)的规定

(A) 轨道应该有合适的十字截面，能够承受由于船体变形和热效应所引起的膨胀和结构，应该保持刚性和水平，应该具有足够的强度和单独的运行面。

(B) 在强风条件下，在打算用锚来停船的地方，轨道的设计应该适当的考虑到这种情况。

(C) 电动起重机的轨道要接地。

第 6 节 传送装置

602. 吊货滑车

1. 钢繻用的吊货滑车

在应用规范602.1中的规定的时候，在凹槽底部的平衡滑车轮和具有过载传感器的滑车轮的直径不能分别小于10倍和5倍的所采用的钢繻的直径。

603. 索

1. 钢索

在应用规范603.1项的时候，钢索端头的衔接应符合从(A)到(F)的标准。

(A) 一个绳索的接头至少要用绳索的完整端头打3褶，然后在每个端头的半绳索打2褶。

(B) 除了第一个外，所有的褶都能抵抗绳的拧距，如果采用其他形式的接头，应该和上述(A)中的接头一样有效。

(C) 一个所有褶上都有绳的拧距的接头不能用在吊索的建造中，或者是用在绳索有着轴向的扭转的货物装卸设备的任何部位。

(D) 如果用一个压扁的金属箍来使线圈或支撑环连接到钢繻上的时候，金属箍应该以符合下列从(a)到(e)的规定制造标准来生产。

(a) 用来制造金属箍的材料应该是适当的，特别能够抵抗塑性变形并不产生任何破裂的迹象。

(b) 钢繻的直径决定金属箍的正确的大小(直径和长度)。

(c) 绳索末端应该完全地绕过金属箍。

(d) 金属箍的大小决定压模。

(e) 正确的闭合或压缩压力应用到压模上。

(E) 在为了支撑住绳索末端的插孔处应该浇铸上锌或其他合金 依据下列从(a)到(d)的规定的制造准则来进行该项工作。

(a) 要确保有足够的钢繻长度来进行浇铸的工作。

(b) 在进行浇铸工作前，必须彻底去除附着在绳索上的油污和污垢或进行适当清理表面。

(c) 要以合适的温度进行铸造以确保维持合金的特性。

(d) 在合金铸造前要对插孔进行事先预热。

(F) 任何钢繻的终端接头都要能够抵抗下列(a)或(b)中的荷载。

(a) 在直径小于 50 mm 以下的钢繻能够承受最小断裂负荷的95%以上。

(b) 在直径大于 50 mm 以下的钢繻能够承受最小断裂负荷的90%以上。

605. 等效的规定

1. 通则

规范605.1项的适用如下：

(1) 吊货滑车和吊钩的结构和材料要符合以下从(A)到(C)中的规定。

(A) 符合其他标准的钢质滑车要经过船级社的确认。

(B) 符合其他标准的木质滑车要经过船级社的确认。

(C) 符合其他标准的吊钩要经过船级社的确认。

(2) 由焊接钢板的方法制造成主要部件的滑车轮，在应用前要经过以下从(A)到(F)的对其结构强度的测试和检验。

(A) 焊接过程测试(测试项为规范2篇2章4节中所指的规定). 但是，根据焊缝类型的不同可以适当增加和减少测试项。

(B) 结构强度测试(局部/全局的结构强度)

(C) 疲劳测试(在最严格的负荷条件下，通过旋转滑车轮至少10^6次来进行测试)

(D) 荷载测试

(E) 例如淬火这样特殊的制造过程的校核测试

(F) 符合加工标准的加工过程的校核测试(没有诸如扭曲这样的缺陷的发生)

第 7 节 机械装置, 电子设备 和 控制工程系统

701. 总则

1. 适用

在应用规范701.1项的时候，关于装卸舷梯用绞盘"本节的条件进行适当的修正有方能适用"是指不适用于规范702的 2 项(1)号 (A), (B), (E), (F), 704.2号(3)号和704.3项(1)号规定的条件。

702. 机械装置

1. 起重机械

在应用规范702.2项的时候，适用如下规定：

(1) 基于绞盘材料的极限抗张强度的结构部分的安全系数，根据相关绞盘运转的装卸装置的安全负荷不得小于下面的值。

安全工作荷载 10 t 以下时： 5
安全工作荷载 10 t 超过时： 4

(2) 可能需要在一段时期内连续的停转的绞盘应该具备一个除了规范702.2(1)(D)中的制动装置外的一个防倒转的棘齿机器，一般来说，具备这种机构的绞盘如下列(A)和(B)。

(A) 用作提升货物的绞盘的顶部圆筒(或叫钢缵圆筒)和顶部圆筒(或叫钢缵圆筒)通过离合器采用一个相同的驱动单元。

(B) 顶部绞盘圆筒和钢缵绞盘，用作尾端自动止车器的钢缵来支撑工作位置的支柱。

(3) 在规范702. 2(2)中所指的 "圆筒上的末端钢缵"是指如果钢缵在圆筒上受到损伤的话，一个具备一个可以支撑双倍的圆筒载荷的力。

703. 提供动力

1. 通则

在应用规范703.1的时候，在用作移动的装卸设备的小于600V的电气设备的电源电路的电缵，在要求弹性和弯曲强度的橡皮软线应该符合经过船级社所认定的其他标准。

704. 控制工程系统

1. 安全装置

在应该规范704.3项的时候，要符合以下规定：

(1) 悬臂起重机应具备为防止过分的上下摆动和旋转和过紧的限制开关

(2) 起重机上应具备下列从(A)到(D)规定的安全装置。

(A) 过载预防装置和过载警报 不用来进行货物装卸的起重机也可以配置这些装置。

(B) 为防止过分的上下摆动和旋转和过紧的限制开关。

(C) 在鹅头伸臂和水平伸臂上的电车或起重绞车与根据载荷径向位置相关的安全工作荷载的地方 径向负载指示器要能够清晰地显示出下列(a)和(b)的项目。

(a) 吊钩或其他提升装置用的钢缵的位置相关的起重机的安全工作荷载。

(b) 起重机臂的上下摆动的限制值/电绞车的径向移动的限制值.但是，如果在电绞车中已经有额定负载图表的情况下可以不用。

(D) 本体中具备前行设备或提升设备的起重机，在轨道上应该有预防超出规道的设备。

(3) 装卸升降机尽可能具备从(A)到(C)特定的安全装置。

(A) 超过负荷警报

(B) 起重索或链子松散时，电源的自动切断装置

(C) 在锁闭杆的位置具有下列(a)和(b)功能的互锁装置被用在提升的装载设备中。

(a) 除非所有的锁闭杆都被拔开,否则就不能给提升设备供电。

(b) 对液压提升设备来说,直到油压达到可以提升货物的压力之前,锁闭杆不能拔开。

(4) 规范704.2项(4)号规定的紧急停止装置，应该与其他控制装置单独分开运转。

(5) 装卸舷梯上应具备从(A)到(B)规定的安全装置。

(A) 船舶的倾斜根据802.1项(1)号的条件，在达到决定值前发出警报的警报装置。

(B) 在装载货物状态下的旋转或运行的舷梯，根据运转方式不同，根据从 (1) 到 (3) 条件决定的安全装置。

第 8 节 货物提升装置和货物舷梯

802. 设计荷载

1. 船舶倾斜引起的载荷

规范802.4项的适用如下所述：

(1) 由于船舶的倾斜引起的载荷，原则性应符合规范402.7的条件。但是，在提交了关于运行状态下的船体倾斜的数据的，在本船级社认为适当时，允许适用本船级社提示的船体倾斜值。

(2) 作为一条规定，装卸舷梯其设计不允许在超过1/10的倾斜下使用。

803. 强度与结构

1. 变形允许值

规范803.5项的适用，关于装卸升降机和装卸舷梯的变形，本船级社在判断其运转情况，模型测试结果等以后，认为装置的强度和运转没有障碍时，允许应用比本船机规范803.5项规定值大的允许值。

第 3 章 自动化设备

第 2 节 自动化设备的检验

202. 入级检验

1. 图纸和数据

规范202.1项(3)号(D)中所指的自动化设备的图纸与资料如下：

(1) 压舱水的装载和排水的遥控装置

(A) 压舱水的装载和排水的排管示意图(包括记录有压载箱。阀门，泵和船舷水管的布局的调整倾斜专用排管图)

(B) 压舱水的装载和排水的远程监视和警报盘 泵和阀门等的远程控制盘布局图

(C) 水槽的远程液面监控装置的示意图

(D) 阀门驱动装置和远程控制装置的示意图

(2) 自动操纵装置

自动操纵装置的批准图面至少应包括以下事项：

(A) 系统的构成(掌舵系统)

(B) 警报和指示器的结构图

(C) 操纵台，警报盘等的布局

(D) 功能说明

(3) 液体货物的远程控制装卸装置

(A) 液体货物的排管示意图（记录有货物槽，阀门，泵的布局和槽容量的)

(B) 装卸集中控制室(场所)内的机器布局图

(C) 装卸集中控制室(场所)中安装的远程监视和警报盘，泵和阀门等的远程监控盘布局图

(D) 槽的远程液面监视装置的示意图

(E) 阀门的驱动装置和远程控制装置的示意图

(4) 动力开闭装置

(A) 开闭装置的示意图和开闭操作场所位置图

(B) 开闭电源的示意图

(C) 控制用开闭源(包括开／闭电源分开独立的情况)的示意图

(D) 为确保安全的设备或其装置的详图

(5) 主发动机的运行状态的自动记录装置

(A) 主发动机的运行状态的自动记录装置的操作手册（要记载关于系统构成，按时纪录的时间间隔和按时记录，异常记录和随机记录的事项)

(6) 远程控制系泊设备

(A) 系泊设备的布局图(标示出远程控制台的位置和停泊线路的布局位置)

(B) 系泊设备的动力示意图

(7) 空气调节系统

(A) 控制室用空气调节系统的操作手册

(B) 警报盘的布局图

(C) 空气调节系统电器示意图

(8) 远程控制燃料油供需装置

(A) 燃料油供需用管装置图（记载槽，阀门，泵的布局和槽容量的)

(B) 槽液面的远程监视和警报装置的示意图

(C) 阀门的驱动装置和远程控制装置的示意图

(D) 远程监视，警报盘，阀门，远程控制盘的布局图

(9) 冷冻集装箱的运转状态的集中监视装置

(A) 监视盘的布局图

(B) 监视盘的电器示意图

(C) 监视和警报项目的一览表
(10) 货物软管装卸绞盘
(A) 起重机的全部装置图和布局图
(B) 电源的示意图
(C) 控制源(包括开／闭电源分开独立的情况)的示意图
(11) 自动甲盘冲洗装置
(A) 冲洗装置的全部装置图和布局图
(B) 冲洗用排管图
(C) 冲洗装置和控制装置的电源示意图
(12) 码头的系泊设备远程控制装置
(A) 系泊设备的布局图(标示出远程控制台的位置和停泊线路的布局位置)
(B) 系泊设备的动力示意图
(13) 绳梯的电源操作装置
(A) 电源操作装置的全部装置图和布局图
(B) 电源的示意图
(C) 控制源(包括开／闭电源分开独立的情况)的示意图
(14) 机器集中监视装置
(A) 监视盘的布局图
(B) 监视和警报项目一览表
(15) 机器集中控制装置
(A) 控制面盘的布局图
(B) 监视, 警报和控制项目一览表
(16) 主发动机的遥控装置和远程操舵装置
(A) 主发动机遥控装置和远程操舵装置的总布置图和布局图
(B) 电源的示意图
(C) 控制源(包括开／闭电源分开独立的情况)的示意图
(17) 货物舱底的高级警报装置
(A) 警报装置的示意图和全部装置图
(B) 警报盘的布局图
(18) 独立远程控制的系泊设备
(A) 系泊设备的布局图(标示出远程控制台的位置和停泊线路的布局位置)
(B) 系泊设备电源的示意图
(C) 系泊设备的远程控制装置示意图
(19) 紧急情况拖曳索的电力操作装置
(A) 操作装置的全部装置图和布局图
(B) 电源的示意图
(C) 控制源(包括电源独立的情况)的示意图

203. 工厂测试

1.型式认可

(1) 规范203.1项中应接受类型批准的自动化机器，原则性的如下：
(A) 警报和监视系统(alarm and monitoring systems)
(B) 主发电机，发电机，锅炉等控制系统(control systems)
(C) 以计算机为基础的系统(computer based systems)
(D) 火警侦测系统(fire detection systems)
(E) 电子调速系统(electronic governor systems)
(F) 速度和轴马力传感器(speed and shaft horsepower sensing equipment)
(G) 控制器(controller)
(H) 监测器(flow, level, limit, pressure, temperature switches)
(I) 油雾探测器(oil mist detectors)

(J) 电力转换装置(power supplies)
(K) 电器,电子指示器(indicators)
(L) 其他本船级社认为有必要的

(2) 规范203.1项中所提及的"本船级社另外规定的规范"是指「关于制造法和批准类型等的标准」3章23节的规范。

204. 船上测试

(1) 规范204.中"本船级社认为有必要的"控制装置发生故障时的确认过程中, 原则性包括以下的确认。
(A) 规范305.2项中规定的主发动机或可调螺距螺旋桨的远程控制装置在出现故障时, 确认转动速度与推力方向是否维持故障以前的状态。
(B) 规范306.中规定的锅炉的自动控制设备在出现故障时, 确认其是否停止燃烧。
(C) 规范308.中规定的热油设备的自动控制装置在出现故障时, 确认其是否停止燃烧。

(2) 控制装置的故障状态至少是指以下的状态
(A) 控制装置的电源停止
(B) 控制用电脑的故障

206. 周期性无人值班机舱的海上测试

(1) 对于在规范206.2中测试受船桥控制设备控制的主发动机和调距螺旋桨的测试过程, 那些显示在图9.3.1(柴油机船舶), 图9.3.2(蒸汽轮机船舶)的指导可以作为一个标准的操作。

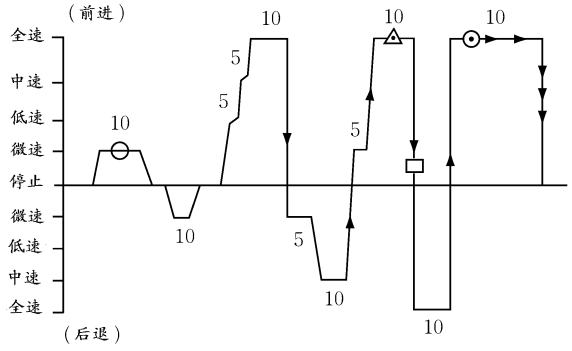


图9.3.1 柴油机船的试验要领

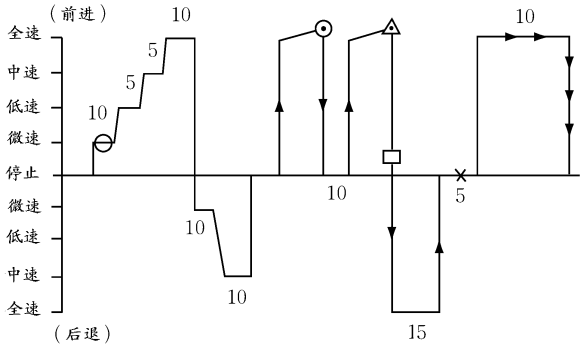


图9.3.2 蒸汽轮机船舶的试验要领

(注释)
1. (⊖) 表示在最低速度运行下把方向舵打到左舷或右舷.
2. ➤ 尽可能快的操纵。但在验船师到场的情况下, 另进行的急速后退(crash astern) 试验应按照造船厂标准进行, 当检查员认可时, 则可免去全速前进到全速后退(□)的试验。
3. ➤➤ 切断远程操纵装置的电源(电动, 气动和油压), 将主发动机或可变频螺旋桨的旋转以及推力的方向维持和发生故障之前相同的状态, 并确认是否有异常。且确认在该状态下是否可能向ECR Change-over。
4. ➤➤➤由紧急停止按钮来停止主推进机械。
5. ⊙把主推进机械提升到正常功率。
6. △把船速提升到正常速度。
7. ×标示主轴停止旋转。
8. 数字显示运转时间(分)。

(2) 在两个发动机一个主轴的推进器中，要额外开展下列测试。
(A) 当2台发动机以最快速度运行的时候，在运行条件下，一个发动机停止而另一发动机运行的情况下测试和调换停止和运行发动机也要测试.
(B) 当一台发电机以最快速度运行的时候，另一台发动机也同时运行
(C) 当2台发动机以最快速度运行的时候(85 %以上的输出)，一台发动机空档运行. 调换空档发动机也要测试。
(3) 调距螺旋桨准用前一号的测试要领.
(4) 进行其他认为必要的测试。
(5) 规范206.6项，机器的无人运转时间以4个小时为标准。

第 3 节 对推进器和基本辅助机械的中央监控系统

302. 系统的设计

1. 基于计算机的系统

规范302.7项(1)的适用，基于计算机的系统的具体例子的分类如指南6篇2章的表6.2.1。如果安装了有效独立的备份装置或避免危险的方式，其分类等级可以把系统Ⅲ降低到系统Ⅱ。

303. 浸水防止和火灾的安全措施

1. 浸水防止

适用于**规范303.1**－(4)，“舱底喷射系统”要符合下列要求。
(1)“舱底喷射装置”是指规范5篇6章403.6中描述的应急舱底吸入口。
(2)应急舱底装置中使用的阀门符合（A）到（C）情况时，**规范303.1**－(4)不适用。此时，带有关闭装置的常闭止回阀视为满足(A)(B)的要求。
（A）应急舱底吸入阀平时应保持为关闭状态。
（B）应急舱底支管中应安有止回阀。
（C）应急舱底吸入管应位于船内侧且装有符合**规范303.1**－(4)中要求的带有控制装置的舷外阀。

2. 火灾的安全措施

(1) 火灾的预防，除了规范 303.2项以外，也应考虑以下项目。
(A) 燃料油和润滑油的管道使用的第一级管道的连接应尽可能用焊接衔接起来.
(B) 燃料油和润滑油的管道使用的软管，要用批准的类型，考虑其用途。压力及布局，并且要用适当的方法把它保护起来。
(C) 燃料油和润滑油的管道中由于蒸汽或电气安装加热器的情况下，除了温度控制外至少要另外安装高温警报装置或低油量警报装置. 只是，在加热油的温度不会达到引火点时除外.

305. 主推进机械或调距螺旋桨的遥控控制装置

1. 通 则

在主推进器的局部控制旋钮被移动到主控制室的时候，除了主控制室安装在主推进器外面的位置的情况外，不能应用规范305.中的规定。

2. 主推进机械或调距螺旋桨的遥控控制装置

(1) 蒸汽轮机住推进机械的遥控控制装置在后退的情况下，应具备可以自动打开后退中间阀门的装置.
(2) 主推进机械或调距螺旋桨的遥控控制装置，假设由于其故障的原因导致遥控控制装置的电源（电源，气压，油压）断电，研究故障措施。
(3) 依照主推进机械的遥控控制装置，主推进机械的起动和起动用空气低气压警报的关系如下
(A) 满足规范5篇6章1001.1项中标示的起动回数以后，在低气压警报起动的情况下，以后只要可以在主控制场所起动就可以了。
(B) 在满足规范5篇6章1001.1项中所标示的起动回数前就发生压力下降警报时，此后的起动还可以在远程控制站中进行，并应满足所定的回数。

3. 船桥控制装置

推荐将船桥控制装置的操纵杆（或按钮）与轮机舱电报机连接起来。

4. 安全措施

(1) 主推进机械的遥控控制装置为避免其起动，在以下情况下应安装连锁装置。

(A) 旋转装置正在使用时

(B) 主润滑油的压力低时

第 5 节 自动化设备

502. 第 1 种 自动化设备

1. 规范50 2 .规定中"考虑到船舶的不同用途，货物装卸方法等的不同，经过船级社所认定并接受的设备可以忽略。"是指以下的设备：

(1) 根据船舶的用途不同可以省略的

(A) 关于油轮，载运散装液化气的船舶和载运散装危险化学品的船舶，规范502.4中规定的电力开放／关闭装置

(B) (A)以外的船舶，规范 502.3项规定的液体货物的遥控控制装卸装置

(2) 根据装卸方式可以省略的

在装卸时不需要控制船体倾斜的船舶（Roll-on/Roll-off船等）可以省略规范502.1项规定的排放压舱水的遥控装置

(3) 此外本船级社认可并可省略的如下。

根据**规范4篇8章表4.8.1**的舾装数的要求，当系船锁数量要求船首与船尾分别不到3个时，远隔控制装置只要能够保持该数量进行操作就可以了。

2. 压舱水的装载和排水的遥控装置

规范502.的1项(1)号(B)的"压舱/排放压舱水的必要控制装置，例如打开/关闭阀"是指压舱水的注入和排出的控制阀门。

3. 液体货物的遥控控制装卸装置

规范502.3项 (3) 号(B)的"装卸载货物所必需的控制装置，例如，开关阀"是指货物的装载和卸载时，所需要的控制阀门。

4. 动力开关装置

规范502.4项如下：

(1) 在控制站很难用肉眼确认开闭状态的情况下，应配备开闭状态标示装置。

(2) 在控制站很难用肉眼确认开闭时的安全的情况下，应配备可听得警报装置，黄色旋转灯等。

5. 主要机器运转状态的自动记条装置

规范502.5项的适用于自动记条装置如下：

(1) 自动记条装置应具有以每4小时一次的纪条功能。

(2) 主要机器的运转状态至少应包括以下事项：

(A) 主轴承润滑油入口压力

(B) 各气缸冷却水出口温度

(C) 主锅炉的蒸汽压力

(D) 各气缸的废气出口温度

(E) 主机器或螺旋轴每分钟转速

6. 控制系泊装置

规范502.6项(1)号中，"可以有效控制的"是指可在停泊处增减速度的控制（包括：起动和停止）。

503. 第 2 种 自动化设备

1. 规范503.规定中"考虑到船舶的不同用途，货物装卸方法等的不同，经过船级社所认定并接受的设备可以忽略。"是指以下设备：

(1) 根据船舶的用途不同可以省略的

(A) 油轮，载运散装液化气的船舶和载运散装危险化学品的船舶

(a) 规范502. 4项规定的电力驱动开放／关闭装置

(b) 规范503. 2项规定的冷冻集装箱的运转状态的集中监视装置

(B) 集装箱专用船；

(a) 规范502.3项规定的液体货物的遥控装卸装置

(b) 规范503.7项规定的紧急拖曳索的绞盘

(c) 规范503.3项规定的货物软管连接用绞盘

(C) (A)和(B)以外的船舶；

(a) (B)中出现的

(b) 规范503.2项规定的冷冻集装箱的运转状态的集中监视装置

(2) 根据装卸方式可以省略的

在装卸时不需要控制船体倾斜的船舶，可以省略规范502.1项规定的排放压舱水的遥控装置

(3) 此外本船级社认可并可省略的如下。

根据**规范4篇8章表4.8.1**的舾装数的要求，当系船锁数量要求船首与船尾分别不到3个时，船舷远隔控制装置只要能够保持该数量进行操作就可以了。

2. 遥控燃油供给装置

规范503.1项“考虑到阀设备和燃油水槽，当船级社认为可以接受的话”是指燃油的储存槽在4个以下，并且收集燃油的阀门都在集中的安排在一处。

3. 货物软管连接用绞盘

规范503.3项中“容易进行的”是指一个人单独可以操作

4. 自动甲板冲洗装置

规范503.4项(2) 号中，关于具有充分强度的压力是指用设计压力的1.5倍压力做水压测试。

504. 第3种 自动化设备

1. 规范50 4 .规定中“考虑到船舶的不同用途，货物装卸方法等的不同，经过船级社所认定并接受的设备可以忽略。”是指以下的设备：

(1) 根据船舶的用途不同可以省略的

(A) 油轮，载运散装液化气的船舶和载运散装危险化学品的船舶

(a) 规范502.4项规定的电力驱动开放／关闭装置

(b) 规范503.2项规定的冷冻集装箱的运转状态的集中监视装置

(c) 规范503.4项规定的自动甲板冲洗装置

(B) 集装箱专用船；

(a) 规范502.3项规定的液体货物的遥控装卸装置

(b) 规范503.7项规定的紧急拖曳索的绞盘

(c) 规范503.3项规定的货物软管连接用绞盘

(d) 规范503.4项规定的自动甲板冲洗装置

(C) 散装煤的船舶或散装矿砂的船舶；

(a) 规范502.3项规定的液体货物的遥控控制装卸装置

(b) 规范503.2项规定的冷冻集装箱的运转状态的集中监视装置

(c) 规范503.7项规定的紧急拖曳索的绞盘的电力操作装置

(d) 规范503.3项规定的货物软管连接用绞盘

(D) 从(A)到(C)以外的船舶；

(a) (C)中出现的

(b) 规范503.4项规定的自动甲板冲洗装置

(2) 根据装卸方式可以省略的

在装卸时不需要控制船体倾斜的船舶，可以省略规范502.1项规定的排放压舱水的遥控装置

(3) 此外本船级社认可并可省略的如下。

根据**规范4篇8章表4.8.1**的舾装数的要求，当系船锁数量要求船首与船尾分别不到3个时，船舷远隔控制装置只要能够保持该数量进行操作就可以了。

2. 机器集中监视系统

规范504.1项的机器集中监视装置应具备以下功能，只是，根据其他船桥的规定，可以不具备这项功能。

(1) 从指南表9.3.1到表9.3.5所列出警报项目的监视
(2) 从指南表9.3.1到表9.3.5所列出的项目，只是，在使用同一泵或同一换热器，并提供两个或两个以上的项目时，只有一个项目可能会被接受。

表 9.3.1 柴油机的标示与警报项目

项 目		主要推进装置	发 电 机 用
温 度	汽缸冷却水	各 汽缸出口	–
	活塞冷却水(油)	各 汽缸出口	–
	主润滑油	入口	–
	燃料油	入口	–
	废气	各 汽缸出口	涡轮增压器的入口或各气缸的出口
	空气	空气冷却器出口	–
压 力	汽缸冷却水	入口	–
	活塞冷却水(油)	入口	–
	燃油阀冷却水(油)	入口	–
	主润滑油	入口	–
	燃料油	入口	–
	冷却海水	泵出口	–

表 9.3.2 蒸汽轮机的标示与警报项目

项 目		主推进装置	发 电 机 用
温 度	润滑油	入口与每个轴承的出口	–
压 力	润滑油	入口	–
	废气	冷凝器	–

表 9.3.3 轴系的标示与警报项目

项 目		主要推进装置	发 电 机 用
温 度	减速齿轮润滑油	入口	–
压 力	减速齿轮润滑油	入口	–

表 9.3.4 热油装置的标示与警报项目

项 目		主要锅炉	重要辅助锅炉	热油装置
温 度	燃料油	入口	–	–
	废气	入口	–	–
	过热蒸汽, 热油	出口	–	出口
压 力	燃料油	入口	–	–
	蒸汽	出口	出口	–

表 9.3.5 其他机器的标示与警报项目

项 目	指示要点
根据机器本船级社认为必要的项目	本船级社要求的要点

3. 机器集中控制装置

(1) 规范504.2项中的"可以有效控制的"是指以下事项：

(A) 主推进柴油机的控制

(a) 辅助送风机的起动与停止(送风机可以自动运转时省略)

(b) 燃油供应泵的起动与停止

(c) 燃油升压泵的起动与停止

(d) 主润滑油泵的起动和停止

(e) 丁字润滑油泵的起动与停止

(f) 活塞冷却水(油)泵的起动与停止

(g) 汽缸冷却水泵的起动与停止

(h) 冷却海水泵的起动和停止

(B) 主要推进蒸汽轮机的控制

(a) 主要过路的控制(在主要锅炉的冷却状态下的起动例外)

(i) 给水泵的起动与停止

(ii) 燃料油泵的起动和停止

(iii)排风扇的起动和停止

(iv)分燃装置的控制

(b) 蒸汽轮机泵的控制

(i) 润滑油泵的起动和停止

(ii) 冷却水泵的起动和停止

(iii)控制用的油压泵的起动和停止

(c) 节约装置的吹灰器的控制

(C) 操纵发电机的柴油机的控制

(a) 起动和停止

(b) 燃油换向装置的操作

(c) 冷却海水泵的起动和停止

(d) 规范503.3项(1)号(B)，自动起动发动机的选择

(D) 操纵发电机的蒸汽轮机的控制

(a) 循环水泵的起动和停止

(b) 蒸汽涡轮发电机中的废气节约装置和锅炉之间蒸汽供给的转换通常是由废气节约装置的蒸汽来驱动的这种转换一般用在停泊的时候。

(E) 主要辅助锅炉的控制

(a) 蒸汽涡轮发电机中的废气节约装置的吹灰器的启动和停止是由废气节约装置的蒸汽来驱动的。

(b) 锅炉循环水泵的起动和停止

(F) 其他机器的控制

(a) 发电机自动同时制造装置与自动负载分配装置的操作

(b) 发电机自动负载转移装置与自动切断装置的操作

4. 独立远程控制的系泊设备

规范504.5项的适用，独立远程控制的系泊设备如下：

(1) 规范中"可以独立控制每个系泊绞车圆筒的能力"是指那些具有独立圆筒的绞盘的布置，该布置能够遥控离合器和制动器。

(2) 在船首和船尾具备至少5个圆筒的地方，可以独立控制5个圆筒的布置是可以接受的。 ⚓

第 4 章 动态定位系统

第 2 节 动态定位系统的条件

203. 动态定位系统的附加条件

DPS(2)

(1) 适用于规范203.2-(3)的重要用途是指，增设于规范6篇1章101.4-（12）所定义的的内容，且还包括推进器相关例子，发电机及推进控制装置，定位装置，外部情报感知装置及电动推进器。

(2) 适用于规范203.2-(6)号(F),应考虑配电板的电议故障时母线短路的可能行。⚓

第 5 章 航海船桥设备

第 5 节 事故预防系统

502. 事故预防系统

适用于规范502.2-(E),船桥航海当值情报装置应满足下列要求。

(1) 设定时间结束时船桥应发布可视警报

(2) 如果可视警报不能恢复原有状态，船桥应在可视警报发出15秒后，追加发送第一阶段可听警告。

(3) 如果第一阶段可听警报不能恢复原有状态，第一阶段可听警报发出15秒后，应由当值航海士以外的航海士及/或船长所在的场所追加发布第二阶段远程可听警报。

(4) 如果第二阶段远程可听警报不能恢复原有状态，应在第二阶段远程可听警报发出90秒后，在可以采取适当措施的船员所在场所追加发布第三阶段的远程可听警报。

(5) 客船以外的船舶中，可在所有场所同时发布上述第二阶段或第三阶段远程可听警报。第二阶段远程可听警报在上述所有场所均发布时，第三阶段远程可听警报可省略。

(6) 大型船舶的第二阶段和第三阶段警报间隔可时间迟延最高可以设置为3分钟，以便于能让当值航海士以外的航海士及/或船长有充分的时间到达船桥。

第7章 潜水设备

第 2 节 建造中入级检查

205. 试验

适用**规范205.**的规定，“本船级社认为必要的试验”是指试运行时，判断控制装置及测量装置正确性的性能试验等，是**规范6篇2章302.**的试验要求 。

第 3 节 建造后入级检查

303. 其他船级社潜水设备的入级检查

适用于**规范303.**的规定,“本船级社另行规定的”是指如下内容。并且根据船舶的特性及用途的不同，本船级社在认为必要时，可要求增加图纸及材料。

1. 提交图纸及材料

(1) **规范7章604.2**到**10**的图纸及材料各2份

(2) 试运行结果及各装置的试验结果或计算材料各2份

2. 当提交与上述**1**中规定的图纸及材料相对应的图纸及材料时，则可认可与其相关的图纸和材料。

3. 图纸，材料等审查结果的通知

本船级社在审查完上述**1**中规定的图纸及材料后，会将结果通知给申请者。但若材料审查困难时，可对该船要求进行现场检查。

304. 检查

适用于**规范304.**，按照在之前船级社提交(TOC)的检查现况的不同，对指定的检查，指定事项进行检查及超期检查。适用困难的事项应按照本部的指示实施，建造后入级的潜水设备及潜水模拟器应根据船龄的不同进行如下试验及检查。

1. 船龄超过5年未满10年时

(1) **规范7章501.**的规定的检查事项

(2) 收纳空气容器除外的所有种类的气体容器，对其进行10%取样后进行内视镜检查。

(3) 对收纳空气的容积进行20%的取样后进行内视镜检查。

(4) 对所有操作及运送以及结合装置进行效能试验。

(5) 对所有绞缆机绳索进行末端交换(但绳索从交换日开始未超过30个月时，可延长至30个月。若从交换日开始超过30个月时则应换新。)

2. 船龄超过10年未满15年时

(1) **规范7章502.**的规定的检查事项

(2) 收纳空气的容器除外的所有种类的气体容器，对其进行50%取样后进行内视镜检查，但仅限气体容器使用期限超过10年的情况下。若未超过10年时，则进行20%取样。

(3) 对收纳空气的所有气体容积进行内视镜检查。

(4) 对所有操作，运送以及结合装置进行效能试验。

3. 船龄超过15年时

(1) 增于上述**2**的试验检查项目，对所有操作，运送以及结合装置进行效能试验以及绳索的全长测量。

(2) 用于制动的所有制动带的换新。

(3) 对所有气体容器安全阀或阀芯的效力检查。

第 5 节　检查的实施

501. 中间检查

1. 适用于**规范** 501.-(18)，考虑到压力对于空间内设备的影响，用气密试验代替水压试验，气密试验时应采用如下试验方法。

(1) 压力空间运行时，气密试验应使用与加压或减压实际使用气体相同的气体。

(2) 试验压力应采用压力空间的最大运行水深压力。

2. 适用于**规范** 501.-(19)，本船级社另行规定的指南是指**附录9-2**。

502. 定期检查

1. 适用于**规范502.**，本船级社另行规定的指南是指**附录9-3**。

第 6 节　一般事项

601. 一般事项

适用于**规范6节**，潜水设备操纵室应增设下列各项。

1. 潜水设备操纵室位置

(1) 潜水设备操纵室可设置在陆上或甲板上，或者可设置在能够看到潜水位置的近甲板上，总之应为可看到潜水位置的场所。潜水设备操纵室的位置应可使控制运作人员监视所有系统运作，应能监视潜水艇和潜水设备运作的相关措施。

(2) 选择潜水设备操纵室位置时应考虑到船舶运动和支撑结构的振动。

(3) 在潜水设备操纵室，控制台内部的电子构件运作特性上必要时，应安装控制台用空气净化装置。

(4) 可能的话不要在控制台附近设置排管。
必须设置排管时，若控制台附近法兰或连接部的泄漏会引起设备损伤，且没有防治措施时，不可设置此法兰与连接部。

(5) 潜水设备操纵室应具备关于所有壁，舱壁和甲板的有效火灾保护措施。

2. 结构及机械性保护

潜水设备操纵室的所有密封箱在制作上应为耐蚀防滴形产品，应为如下材料的一种或结合制作。

(1) 除铸模物外，所有位置上都具备的至少3mm厚的金属铸物

(2) 像苯酚材质复合板一样，具有耐燃性，非吸水性，带有充用强度的非金属材质

(3) 所有板的支撑结构坚固，带有适当强度的金属板。
但非导电性扶手除外，不应用木质结构。

(4) 潜水设备操纵室应位于干燥的场所。板，控制台及搁架周围应创造出清洁的作业空间，门应可全开，在设备保修或更新时应远离门。控制台，板以及搁架应固定在坚固的基础物上，应为自我支撑结构或者支撑在舱壁上。

3. 围闭的潜水设备操纵室

(1) 围闭的潜水设备操纵室应具备两个出入口，可能的话要相互远离。

(2) 操纵室的玻璃窗应为防破散产品。

(3) 所有操纵室，控制台及搁架位置应具备540 lumens/m^2(50 foot-candles)的充分照明。

4. 控制，标识及报警

(1) 一般事项

(A) 控制，标识及报警应安全并可靠的提供在操作室进行的所有必要功能。

(B) 应提供火灾感知和灭火装置，以保护操纵室，并应在保护场所外操纵。

(C) 可能的话，潜水设备灭火装置的控制应近离操纵室，比如设置在甲板的减压操纵装置所在场所。

(2) 控制用控制台

(A) 所有的控制，标识及报警应设置在集中的场所，且在建造上应符合用途需求。

(B) 分离开的控制用控制台应各自独立，应作为运作的甲板减压空间和水中装置以及操作系统使用。

(3) 标识和警报

应在各手动空间和水中装置用潜水设备操纵室监视的动作特性如下。

(A) 压力或深度
(B) 温度
(C) 湿度
(D) 局部氧压力
(E) 局部二氧化碳压力
(F) 连接呼吸气筒的压力
(G) 减压出口压力
(H) 空间和区域的供给线和呼吸面罩的氧浓度
(I) 电池充放电, 电压计, 电流仪以及容量指示器
(J) 电源供给分配, 电压仪, 电流仪及频率仪器(交流用时)
(K) 所有空间和区域的漏电指示器
(L) 火灾警报标识板
(M) 安全及信号装置监视器
(N) 混合气体的标识和控制
(O) 标识加热及冷却系统控制的环境系统控制

5. 通信装置

(1) 应具备直接通话装置的场所如下。

(A) 潜水设备操纵室
(B) 支援船的潜水设备控制台
(C) 绞缆机及起重机的运作位置台
(D) 与集中潜水相关的所有区域
(E) 潜水支援船的船长
(F) 潜水船
(G) 水中潜水员

(2) 应可自动记录潜水船和操纵室间的通信。

605. 环境条件

4. 适用于规范605.4, 所要求的海上状态是指适用于**附录 9-5**中计算用的海上状态。

607. 试验

1. 适用于**规范**607.1-(2), 本船级社认为同等是指在**「制造法与形式认可等相关指南」或**本船级社认可情况与国内, 国际标准或认为与此同等的标准。
2. 适用于**规范 607.**, 潜水设备操纵室应增加如下各项要求。

(1) 所有设备, 装置, 电线及排管的试验应按照本规定实施, 并应在本船级社验船师到场的情况下认可。
(2) 在颁发证书之前, 应对所有控制系统的所有功能和运行进行试验。

5. 压缩机

(2) **规范** 607.4-(2)的功能试验是指根据压缩气体的形态不同应包括填充率, 供给的气体成分应符合**表**9.7.1 ~ 9.7.4的要求。

表 9.7.1 潜水师呼吸用压缩空气纯度要求条件

要素	基准值
氧(容积上的百分率)	20-22 %
二氧化碳(容积上)	1,000 ppm(max)
一氧化碳(容积上)	20 ppm(max)
总碳氢含量(容积上的CH_4)	25 ppm(max)
气味或味道	无
油，雾，微粒子	5 mg/m^3(max)

表 9.7.2 潜水师呼吸用压缩氧纯度要求条件

要素	基准值
氧(容积上的百分率)	99.5 %
二氧化碳(容积上)	5 ppm(max)
甲烷(容积上的CH_4)	25 ppm(max)
乙炔(C_2H_4)	0.05 ppm(max)
乙烯(C_2H_6)	0.2 ppm(max)
乙烷(C_2H_6及碳氢合物)	3.0 ppm(max)
二氧化氮(容积上的N_2O)	2.0 ppm(max)
卤代烷混合物(容积上)	
制冷剂	1.0 ppm(max)
溶剂	0.10 ppm(max)
湿度(ppm或通过露点测定的水蒸气)	7 ppm(max) <- 82 °F
气味	无臭

表 9.7.3 潜水师的呼吸用压力氦纯度要求条件

要素	基准值
氦(容积上的百分率)	99.997 %
湿度(水蒸气)	9 ppm(max)
露点(不高)	-78 °F
碳氢合物(乙烷类的)	1 ppm(max)
氧	3 ppm(max)
氮 + 氩	5 ppm(max)
氖	23 ppm(max)
氢	1.0 ppm(max)

表 9.7.4 潜水师的呼吸用压缩氮纯度要求条件

要素	基准值	
氮	99.95 %	99.50 %
氧	0.05 %	0.50 %
湿度(水蒸气)	0.02 mg/L	0.02 mg/L
碳氢合物的总计 (体积上的乙烷类)	50 ppm(max)	50 ppm(max)
气味	无	无

6. 排管装置

(4) 适用于**规范607.5**-(4)中，清洁试验是指应符合ASTM G93～96 Standard Practice for cleaning Methods and cleanliness levels for materials and Equipment used in Oxygen Enriched Environments，或本船級社認可情况与國內，國際標准或認爲与此同等的標准。

第 7 节 减压居住居室及潜水钟罩，储气气缸

702. 减压居住居室及潜水钟罩

1. 适用于**规范705.1**-(2)，本船级社的判断是指如下内容。
(1) 居室区域中为了卫生设备而另行设置居室时
(2) 通过居室的闭锁装置可使用担架出入时
2. 适用于**规范705.12**的**表9.7.4**，本船级社的判断是指ASME PVHO-1的最新规格或国际公用的国际规格。
3. 适用于**规范801.4**-(6)(B)，本船级社认可的严格条件是指**附录9-2**的规定，**附录9-2**规定中未提及时，则指在ASME PVHO-2的最新规格及本船级社认可的情况下，公认的国内，国际标准或被认可为与此同等的标准。

附录9-2 潜水装置观察窗的设计及制作

1. 认可的材料

适用于潜水装置的观察窗设计及制作，所谓的“本船级社另行规定的规范”是指下列各项及ASME PVHO-1，2。且丙烯酸合成树脂观察窗是指通过铸造，非积层有机玻璃所制作的窗子。

1.1 一般事项

(1) 丙烯酸合成树脂观察窗应符合形状，变换系数率t/D_i及环境功能的要求。但暴露在压缩或非常低的压力张力状态下的观察窗应比暴露在高张力的观察窗还要具备更久的设计寿命。前者设计寿命应为20年，相反，后者寿命应为10年。按照该基准所确定的设计寿命如下。

(A) 平板观察窗(**图 9.1**)的设计寿命应为从制造日开始10年。

(B) 当圆锥形截头体观察窗(**图 9.2**)的设计寿命为$t/D_i < 0.5$时，应为从制造日起10年，当$t/D_i \geq 0.5$时，则为从制造日起20年。

(C) 双重倾斜板观察窗(**图 9.3**)的设计寿命为$t/D_i < 0.5$时，应为从制造日起10年，当$t/D_i \geq 0.5$时，则为从制造日起20年。

(D) 锥边球扇形观察窗(**图 9.4** (a))，超半球形观察窗(**图 9.4** (b))，NEMO形观察窗(**图 9.4** (c))的设计寿命应为从制造日起20年。

(E) 四角边半球扇形观察窗(**图 9.5** (a))，赤道式法兰半球形观察窗(**图 9.5** (b))的设计寿命应为从制造日起10年。

(F) 适用内压的圆筒形观察窗(**图 9.6**)的设计寿命应为从制造日起10年。

(G) 适用外压的圆筒形观察窗(**图 9.6**)的设计寿命应为从制造日起20年。

(2) **表 9.2**及**9.3**以外的观察窗应符合相关规格(参照ASME 2.2.7.1)的要求。

(3) 丙烯酸合成树脂观察窗的使用温度 : -18°C ~ 66°C

(4) 丙烯酸合成树脂观察窗的的最大压力比 : 10 bar/sec

(5) 丙烯酸合成树脂观察窗的的最大压力周期 : 10,000

(6) 丙烯酸合成树脂观察窗的压力下最大使用时间 : 40,000 小时

(7) 丙烯酸合成树脂观察窗的最大使用压力 : 1,380 bar

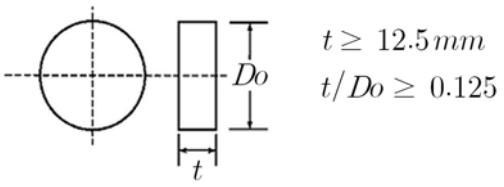


图 9.1 平板观察窗

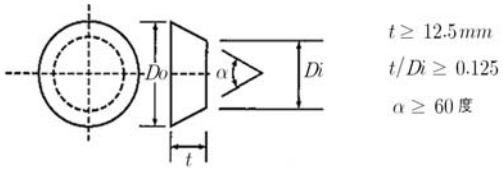


图 9.2 圆锥形截头体观察窗

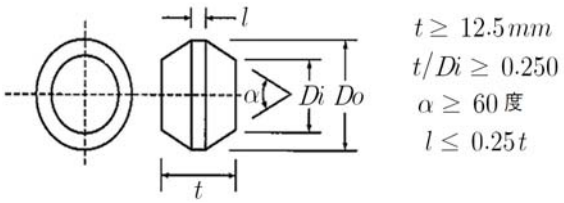
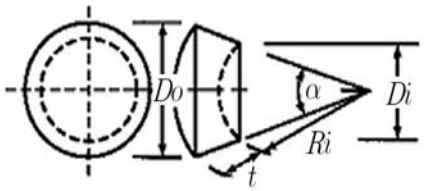
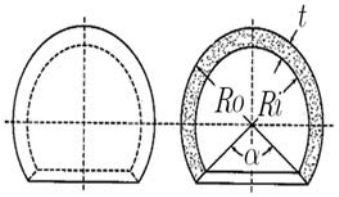


图 9.3 双重倾斜板式观察窗



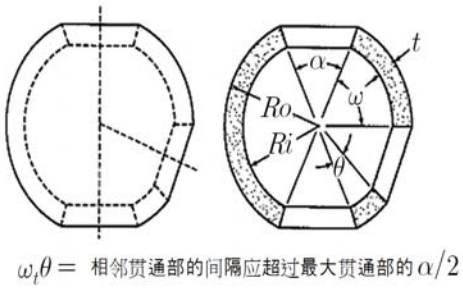
$t \geq 12.5mm$
$\alpha \geq 60$度
$\alpha \geq 60$度时 $t/Ri \geq 0.09$
$\alpha \geq 90$度时 $t/Ri \geq 0.06$
$\alpha = 180$度时 $t/Ri \geq 0.03$

图 9.4(a) 锥边球扇形观察窗



$t \geq 12.5mm$
$0.03 \leq t/Ro \leq 0.355$
$\alpha \leq 100$度

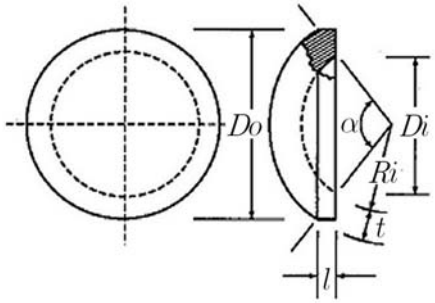
图 9.4(b) 超半球形观察窗



$t \geq 12.5mm$
$0.03 \leq t/Ro \leq 0.355$
$\alpha \leq 60$度

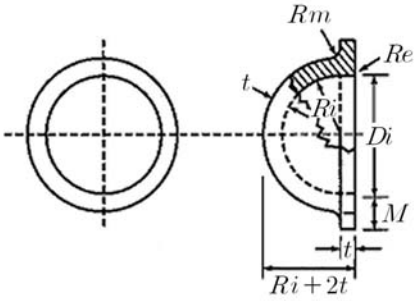
$\omega_t\theta =$ 相邻贯通部的间隔应超过最大贯通部的 $\alpha/2$

图 9.4(c) NEMO观察窗



$t \geq 12.5mm$
30度 $\leq \alpha \leq 150$度
$t/Ri \geq 0.03$
$Di = 2Ri\sin\alpha/2$
$Do = 2Ro\sin\alpha/2$
$Ro = Ri + t$
$l = t\sin(90\text{度} - \alpha/2)$

图 9.5(a) 四角边半球扇形观察窗



$t \geq 12.5mm$
$t/Ri > 0.03$
$Do = (Di + 4t)$
$Rm \geq 3.0mm$
$0.5mm \leq Re \leq 0.125t$
$0.5t \leq M \leq 2.0t$

图 9.5(b) 赤道式法兰半球形观察窗

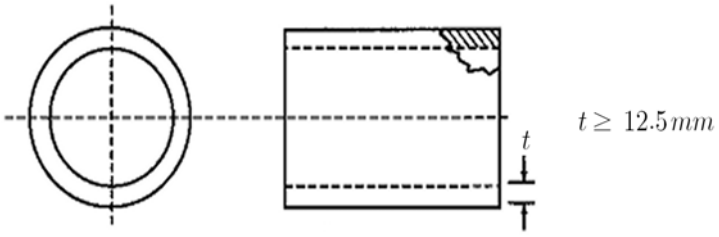


图 9.6 圆筒形观察窗

1.2 材料/

(1) 丙烯酸合成树脂观察窗所使用的材料应为符合表 9.1及ASME PVHO-1要求的材料。

(2) 对于观察窗在制造中所使用的各丙烯酸合成树脂系列产品，制造者应发布至少包括下列各项的试验报告。

(A) 证书号码和颁发日期

(B) 制造者名称和地址

(C) 铸造形态，设计及适用

(D) 绑定号码，数量，铸件的形状和大小

(E) 关于铸件的标识

(F) 按照表 9.1要求进行的试验结果

(G) 盖章或签字

(3) 不存在关于丙烯酸合成树脂材料的证书，或证书内容中有不满意的部分时，各情况都应按照本船级社的要求进行试验。

(4) 各铸件至少某处应标识出制造号码，制造日期，系列号码。

1.3 观察窗的形状及大小

(1) 潜水装置中使用的观察窗，其标准形状及大小应按照表 9.2 及 9.3或ASME PVHO-1的最新规格要求设计制作。其他形状在使用目的及诸多试验结果和制造过程的材料等应另行提交给本船级社。

(2) 观察窗在制造上，其试验温度应使用最大内，外部温度的平均值。

(3) 观察窗同时受内外压力时，则应按照其中的最大值进行设计。

(4) 半球形凸出体形状观察窗凸出部分在制造上应使其可受到压力。

(5) 所有部分窗户的厚度应一致，且应大于表 9.2及 9.3中要求的最大厚度。

(6) 在锥形或凸出观察窗的表面，公称外部球形直径不可与设想球形领域有±0.5 %以上的差距。

(7) 观察窗表面的粗糙度不可为0.75或比其更粗糙。

(8) 窗的一方向应满足其使用要求条件，以进行两方向加压，双重倾斜板形窗厚度超过50%时，不可用于短期临界压力决定当中。

(9) 不可将环形垫圈槽窗用于作为支撑用途使用的窗轴承表面或丙烯酸窗本身上。

2. 制作及制造原则

2.1 开口部及观察窗

开口部及观察窗板尺寸如表 9.1至表 9.3。

2.2 观察窗的制作

(1) 所有的观察窗都应在经过必须的机械制作及其他制作过程后，按照观察窗制造者的要求进行热处理。热处理后不可进行任何的机械作业(如研磨等)。

(2) 观察窗的表面应进行研磨，以满足表 9.1中要求的透明度的要求。

(3) 观察窗制造者应具有关于类似切断，结合，研磨，成型及热处理等所有制作阶段的适当证书。该证书中应包括标出制造日期，实施的试验机试验结果。
(4) 应在观察窗上不受负载的边缘位置上，通过除去钻字以外的其他永久方法将下列各项标示出来。
(A) 设计压力 (bar)
(B) 设计温度 (°C)
(C) 本船级社认可的图章
(D) 制造年度及系列号码
(E) 制造
(5) 窗安置面的圆锥角应在公称值的+ 0.25/-0.00度以内。
(6) 理想的球形态到球形窗误差应为球形部分规定的外观半径的0.5 %以内。
(7) 各窗在所有形状及研磨作业结束后应慢慢的冷却。热处理工程应符合ASME PVHO-1中热处理工程要求。
(8) 各窗应具备试验报告和制造工程相关追加材料，以在制造期间记录所有相关材料。
(9) 窗框表面粗糙度不可超过1.5 μm。
(10) 对于窗框腐蚀方面应做好永久保护措施。(例如耐蚀性贴条焊接)
(11) 可将软性补充材作为标准窗的初次密封材料使用。该密封材料应具备充分的粘性以达到永久不凝固，将变形适当吸收。
(12) 带有二次密封中所要求的四角边的平面窗，其二次密封材料应使用密封粘合剂贴在窗上。二次密封材料应作为窗的支撑密封材使用，且为3 mm以下。
(13) 所有窗框或金属法兰框不可带有补充材槽。
(14) 观察窗支撑圈垫应能承受住窗密封中所必须的初期压力。
(15) 丙烯酸合成树脂窗所安装的所有框表面应干净无缝。在使用清洁剂，窗框用黄油及窗门气密用粘合剂之前应确认其是否符合胃丙烯酸合成树脂使用。
(16) 潜水装置中使用的丙烯酸合成树脂窗的材料应按照ASME PVHO-1 "Safety Standard for Pressure Vessels for Human Occupancy"进行制造，热处理以及试验。

3. 检查及试验

检查及试验应按照ASME PVHO-2的条件要求在本船级社检查员到场的情况下进行。

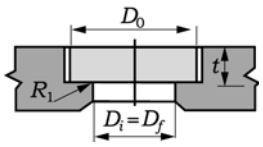
表 9.1 丙烯酸合成树脂的机械性，光学性特性值

特性	限制值	试验方法(ASTM)
最终拉伸强度 有损拉伸率 弹性系数	≥ 62 N/mm^2 ≥ 2 % ≥ 2760 N/mm^2	*D* 638[1)]
压缩屈服强度 弹性系数	≥ 103 N/mm^2 ≥ 2760 N/mm^2	*D* 695[1)]
50°C下，24小时采用27.7 N/mm^{2}压缩压力下的压缩变形	≤ 1 %	*D* 621[1)]
紫外线透射率	≤ 5 %	*E* 308
视野	间隔50 cm的字体可通过丙烯酸窗阅读。	*D* 702
总残余单体 甲基丙烯酸甲酯 乙基丙烯酸甲酯	≤ 1.6 %	

(备注)
1) 关于机械性特性应通过至少2个试样证明。

表 9.2 直角平面观察窗的标准尺寸

适用范围
最小窗厚度 ： $t \geq 12.5$ mm
厚度比 ： $t/D_0 \geq 0.125$ mm
边部半径 ： 1 mm $\leq R_1 \leq$ 2 mm
观察窗比 ： $1.25 \leq D_0/D_f \leq 1.5$
最大作业压力 ： $P \leq 170$ bar



设计压力(P_c) (bar)	最小窗厚度/板的内直径(t/D_i)				
	10°C	24°C	38°C	52°C	66°C
5	0.134	0.146	0.154	0.164	0.188
10	0.154	0.173	0.188	0.201	0.226
15	0.173	0.195	0.210	0.223	0.253
20	0.188	0.210	0.226	0.240	0.281
25	0.201	0.223	0.240	0.257	0.305
30	0.210	0.233	0.253	0.274	0.324
35	0.219	0.243	0.267	0.292	0.344
40	0.226	0.253	0.281	0.305	0.363
45	0.233	0.264	0.295	0.317	0.383
50	0.240	0.274	0.305	0.329	0.402
60	0.253	0.295	0.324	0.354	0.441
70	0.267	0.310	0.344	0.378	0.480
80	0.281	0.324	0.363	0.402	0.520
90	0.295	0.339	0.383	0.427	0.559
100	0.305	0.354	0.402	0.451	0.598
110	0.315	0.368	0.422	0.476	0.637
120	0.324	0.383	0.441	0.500	0.676
130	0.334	0.398	0.461	0.524	0.715
140	0.344	0.412	0.480	0.549	0.754
150	0.354	0.427	0.500	0.573	0.793
160	0.363	0.441	0.520	0.598	0.832
170	0.373	0.456	0.539	0.622	0.871

表 9.3 带有锥形板的球形同体形状观察窗的标准尺寸

适用范围

开口部角度　　：$\alpha \geq 60^\circ$

最小窗厚度　　：$t \geq 12.5$ mm

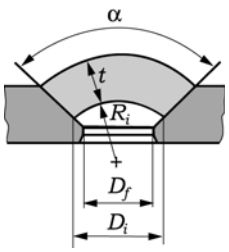
最小厚度比（t/D_0）

$\alpha \geq 60^\circ$ 时0.09

$\alpha \geq 90^\circ$ 时0.06

观察窗台　　：$D_i/D_f \geq 1.02$

最大作业压力　：$P \leq 170$ bar



设计压力 P_c (bar)	最小窗厚度/板的内直径(t/D_i)									
	α = 60° 时					α = 90° 时				
	10°C	24°C	38°C	52°C	66°C	10°C	24°C	38°C	52°C	66°C
5	0.090	0.090	0.090	0.090	0.090	0.042	0.042	0.042	0.042	0.049
10	0.090	0.090	0.090	0.090	0.112	0.042	0.043	0.049	0.054	0.070
15	0.090	0.090	0.097	0.108	0.140	0.043	0.052	0.060	0.067	0.089
20	0.090	0.097	0.112	0.126	0.166	0.049	0.060	0.070	0.080	0.107
25	0.090	0.108	0.126	0.143	0.191	0.054	0.067	0.080	0.091	0.124
30	0.097	0.119	0.140	0.160	0.215	0.060	0.075	0.089	0.102	0.142
35	0.104	0.129	0.153	0.176	0.238	0.065	0.082	0.098	0.113	0.160
40	0.112	0.140	0.166	0.191	0.259	0.070	0.089	0.107	0.124	0.177
45	0.119	0.150	0.179	0.206	0.279	0.075	0.095	0.116	0.135	0.194
50	0.126	0.160	0.191	0.221	0.298	0.080	0.102	0.124	0.146	0.210
60	0.140	0.179	0.215	0.248	0.332	0.089	0.116	0.142	0.168	0.242
70	0.153	0.197	0.238	0.274	0.363	0.098	0.128	0.160	0.190	0.272
80	0.166	0.215	0.259	0.298	0.391	0.107	0.142	0.177	0.210	0.300
90	0.179	0.232	0.279	0.320	0.416	0.116	0.155	0.194	0.230	0.327
100	0.191	0.248	0.298	0.340	0.439	0.124	0.168	0.210	0.250	0.351
110	0.203	0.264	0.315	0.359	0.460	0.133	0.181	0.226	0.269	0.373
120	0.215	0.279	0.332	0.377	0.480	0.142	0.194	0.242	0.287	0.393
130	0.227	0.293	0.348	0.394		0.151	0.206	0.257	0.304	0.411
140	0.238	0.307	0.363	0.410		0.160	0.218	0.272	0.320	
150	0.248	0.320	0.377	0.425		0.168	0.230	0.287	0.336	
160	0.259	0.332	0.391	0.439		0.177	0.242	0.300	0.651	
170	0.269	0.344	0.404	0.452		0.185	0.254	0.314	0.365	

附录 9-3 定期检查时详细检查

1. 一般事项

1.1 适用范围

本要求适用于规范7章 601.所适用装置的定期检查当中。

1.2 定期检查应研讨如下事项。

(1) 用于承担可预测的所有状况的各作业地点的紧急程序书
(2) 潜水作业记录
(3) 切断阀门检查表
(4) 运营程序书
(5) 紧急程序书
(6) 潜水记录，正式署名
(7) 潜水装置试验报告的表格
(8) 潜水装置布置图
(9) PMS记录

1.3 检查计划

(1) 在潜水设备使用寿命期间，船舶应具备检查计划，且应由船主代理人按照本船级社规范的要求制作，且应符合所安装的潜水装置。移动式潜水装置的检查计划应明示装置在安装完和保管(laid-up) 中时的检查范围。
(2) 在实施检查之前，检查计划应得到本船级社的认可。带有检查表的检查计划表中应明示出下列各项。
  (A) “潜水支援船检查计划"
  (B) 船级入级时给予的支援船或设备的名字
  (C) 船级入级时给予的附加符号
  (D) IMO号码(政府检查用)
  (E) 公司名
  (F) 改正号码和改正日期
(3) 检查表在制作上应便于检查员在进行各检查时记录和署名。检查表各页的上端应包括下列情报。
  (A) 船级入级时给予的支援船货设备的名字
  (B) 船级入级时给予的船级符号
  (C) 公司名
  (D) 检查范围(年次，中间，更新或除此之外)
  (E) 各列的项目:检查品，状态，启动，意见
  (F) 处所，日期，检查员，署名，图章

1.4 位置控制装置(动态位置控制，DP)

DP一般以2年为周期由检察员实施，若适合进行潜水支援船检查时也可一起进行。但动态位置控制船舶潜水时，确认DP装置是否满意启动的检查应以每年为周期进行，且应与潜水设备进行相同检查。

1.5 停泊装置

安装停泊装置的潜水支援船应与潜水设备同样进行定期检查。

1.6 稳性及悬浮性

潜水支援船在定期检查后及潜水作业开始之前，其稳性应令人满意。

2. 年次检查

2.1 一般事项

(1) 装备的清洁

(A) 通过内外部肉眼检查实施装备的清洁试验。检查黄油(非硅胶黄油)，汽油，液压油等的碳素污染与否。特别是氧压缩机室，氧供给室，气体储藏室及潜水师居住区域适用于此。

(B) 记录潜水设备最后使用日期，并应记录上次检查以后装备的使用范围。

(C) 记录并检查最近定期检查以后履行的所有变更事项。

2.2 居住减压居室及潜水钟罩

(1) 用肉眼检查是否有外部损伤和腐蚀。

(2) 应检查居室和装备的附着物，结构，支撑结构等。

(A) 应确认螺丝是否固定坚固，确认支撑进水及回水的主干用钢铁结构是够良好。

(B) 确认重要结构物件的螺丝部位。

(C) 特定附着物在移动或新设置时可要求进行无损评价的负载试验。

(3) 应检查好床，其应被牢固的支撑好。

(4) 涂装面应干净且状态良好无腐蚀。隔热材料应干净无连续损伤的担忧，且下部无腐蚀点。

(5) 观察窗应满足规范7章705.4或最新ASME PVHO-1/PVHO-2的要求。

(6) 应对观察窗与照明一体形式的观察窗实施精密肉眼检查，且窗应有外装保护。但透明树脂应符合内部及外部要求。

(7) 从制造日起超过10年的观察窗应替换。

(A) 应干干净净无变色，龟裂或污点。但若根据规范的要求窗的厚度适当时，则有伤点的部分可进行热处理和在重新安装前替换掉并进行研磨处理。污点的最大允用深度低压侧: 0.3mm，高压侧: 0.8mm。

(8) 潜水钟罩上部及下部的观察窗应安装针对冲击的内部保护装置。

(9) 潜水师应可迅速密封观察窗以防备严重漏水，且当提供控制插头时，应具备符合窗门大小的一个以上的插头，并应检查是否有封条的损伤。

(10)应检查小窗口和医疗舱的密封面和环形垫圈。检查潜水钟罩及压力下连接法兰，医疗舱和装备舱，潜水钟罩底部小窗口法兰是否有损伤。

(11)所有小窗口应设置安全闭锁装置，且装置应进行性能试验，做到能防止压力下小窗口打开。有必要对医疗/装舱壁的螺丝，螺栓式门有必进行各别注意。应确认螺丝，螺栓式门的闭锁装置的加压是否是在压力下门的打开和关闭装置还没在本身位置下进行。

(12)潜水钟罩和移送室之间的结合铁夹应进行安全闭锁装置的启动试验，以防止其在压力下打开。

(13)就结构统和性和腐蚀状态而言，应检查居室和潜水钟罩内，外部。应进行舱底，装备舱壁的推进扇保修检查，可能的话还应确认是否有严重腐蚀。必要时应进行有效的无损检查。

(14)对于潜水钟罩舱壁排管，潜水钟罩下部是否有腐蚀以及外部安装的蓄电池组，气体容器，浮力区等的附着品也应进行检查。

(15)应检查外部贯通部，特别是频繁发生严重腐蚀的温水贯通部(尤其是无套管的贯通部腐蚀)及居室的氧贯通部。必要时分解贯通部，检查螺丝酸度。应检查潜水钟罩和居室底部下水道，吸气，排气阀门，湿度较高的出入/装备舱壁，螺丝应通过螺纹规检查。

(16)应确认通过使用阀门或其他手段在预备贯通部进行适当的预防措施，以阻止压力损失。阀门应无损失，且应在整体启动范围内柔和启动。应确认电气贯通部使用了适合居室的认可产品。为了防止末端开放排管发生堵塞，应设置保护口和对开放的吸气口进行设置并启动噪音防止扩散器试验。

(17)应确切的标示出贯通部的相关功能。
(18)应对潜水钟罩及居室的过压排放阀及报警装置进行启动试验。
(19)应对吸气阀的消音器，排出阀中防吸入装置及舱底排放弹簧阀进行启动试验。
(20)应确认在各居室中，立体呼吸装置(BIBS)是否连接以及容纳人员的数量，是否保有一个以上的备用口罩，以及对固定呼吸装置的启动试验。
(21)应检查在大气中，潜水师可将无意识的潜水师通过一只手移送的潜水钟罩内部的装备(潜水师通过与所穿着的盆骨升降式背带相结合，由自我闭锁式升降机构成)是否可自动启动。
(22)潜水钟罩安置了医疗或装备舱时,则应在安装了闭锁装置和压力表以及外部电气防蚀阳极的情况下进行肉眼检查及启动检查。

2.3 气体储藏缸及储藏压力容器

(1) 肉眼检查是否有外部损伤和腐蚀。
(2) 气缸应就最初制造和认可的设计规格要求进行检验，检查并标示好。气体容器都应处于其检查日期范围内。气缸的最近检查日期图章应用可区分的颜色盖好，以做到容易区分。
(3) 确认是否设置了危险警报标识。
(4) 应检查附着物和结构。也应检查包括螺丝在内的机架支撑用结构。
(5) 应检查气体容器的结构一体性和腐蚀状态。应检查外部并应检查装备，受损可能性及是否有腐蚀，且在必要时可进行无损检查。
(6) 应对设置在储存大量气体的泄露感知器以及声光装置进行启动检查。

2.4 泵及压缩机

(1) 在运转中进行视觉检查，看是否有严重的振动。
(2) 制造商应按照指南的要求进行泄漏检查及追加检查。
(3) 对包括螺丝在内的机器支撑结构及附着物进行检查。
(4) 压缩机防过热装置(电磁开关)的自动停止试验。
(5) 使用不与氧发生反应的油类情况除外，应对膜片式压缩机进行膜片受损时自动停止装置的运作试验
(6) 在适当的场所进行各压缩机自动启动试验及确认是否安装报警标识。
(7) 在潜水控制室的气体压缩机故障情况下，对声光报警装置进行运作试验。
(8) 对设备按照制造商指南的要求确认是否进行了保养，以及确认是否对过滤器进行了周期性更换。
(9) 应检查压缩机中传送呼吸用气体的纯度。

2.5 排管，软管，阀门，过滤器，干燥机，救生绳

(1) 对包括软管和构成件的排管装置进行肉眼检查，看是否受损，有腐蚀或有泄漏。
(2) 对装置进行肉眼检查，看是否有因黄油，汽油，液压油等碳氢化合物引起的污染并确认是否清洁。
(3) 对连接部和配电板进行压力检查及泄漏检查。
(4) 对氧的补给线进行运作，泄漏检查。
(5) 对外部ECU气体排管，流保险丝(flow fuse)和止回阀(non-return valve)进行运作，泄漏检查。
(6) 对救生绳连接末端进行检查，检查在配置上是否做到防止松滑和打结。

2.6 气体供给控制装置

(1) 供给气体的控制及仪表类的运作检查。
(2) 对装置进行肉眼检查，看是否有因黄油，汽油，液压油等碳氢化合物引起的污染和确认是否清洁。
(3) 氧浓度为25%或更多的混合气体的大容量氧储存装置应开放且应检查其是否与火灾危险区域隔离。

2.7 气体分配装置

(1) 应对连接周边结构物件的排管进行泄露，运作，清洁试验，并应确认是否按照气体，种类进行标识。

(2) 对救生装置应进行如下功能试验。

(A) 制热及制冷配置

(B) 压缩机及升压机

(C) 包括仪器板和气用弹性软管在内的排管装置

(D) 再生装置

(E) 水深/压力控制

(3) 为了防止没有固定的弹性软管出现损伤，应对装置的配置及氧装置阀门进行运作，泄露，清洁试验。

(4) 应对给氧装置进行清洁，肉眼，功能检查。与潜水钟罩相连接的船内补充连接除外，氧储存容器中氧应减压到40bar。

(5) 高压氧控制装置除允用场所外，应就关于是否安装球形阀(直角旋转阀门)及氧系统针阀实施清洁，运作，泄漏检查。

(6) 在手动控制氧气区域供给生命维持控制器和居室供给氧气时，应检查居室氧气供给系统的下层部分是否安装标识流量的流量标识器以及运作检查。

(7) 补氧装置在配置上应做到可使氧气分散在居室的周围。为了利于分散氧气，氧排管的出口应位于二氧化碳去除器或内部环境控制装置的出口附近。补氧装置不可超过潜水师的新陈代谢的代谢率。氧气注入口应在在关闭电源时停止，防止回收装置内的氧气浓度积聚至潜在的危险或者达到爆炸程度，对于这种装置应进行检查。

(8) 应检查呼吸用气体供给压力是否可以调到最大50bar(750 psi)或为了供给气体混合器调到60bar(900 psi)。

(9) 可能的话排管应在所有地方坚固地铺设。弹性软管(必要地方不可和氧发生反应)的使用尽量做到最小化。通向居室的排管应用肉眼检查。

(10)应检查气体再生装置和环境调节装置。可能的话进行氧气电磁装置的功能实验。检查管路和阀。

(11)气体回收排管的仪器在安装上应放在潜水控制师容易接近的范围，且应放在很醒目的地方。声光报警应与潜水控制室控制板结合到一起，做到比回收压缩器还坚固。且应对各种警报进行测试。

(12)通过安置在气体袋的监视装置膨胀警报确认视听运作试验以及气体袋区域，压缩器室，潜水控制室以及居室控制室是否运作。

(13)为了防止气体袋发生破裂，应设置可排出船外的导压阀或破裂盘。与深海潜水时一样，应对装置排出量超过气体袋容量的地方进行运作检查，看是否用使用将气体排外的方法代替了使用电池阀启动的3向阀把气体送到居室气体回收装置。

(14)应有气体袋可完全膨胀的充分空间。

(15)应检查是否有可监视袋内细菌繁殖的装置。

(16)回收的居室气体在再次使用之前应分析氧气和二氧化碳含有量。

(17)体现压缩器周期性能的标示灯应设置在潜水控制室和居室控制室内。

(18)未固定的弹性软管会引起损伤，在配置上应检查好，防止这一点。软管的长度可能的话应该短。

(19)应通过改变控制变量的设定值的方法来进行手动及自动控制阀门和减压阀门运作试验，以确保传达了确切的压力/动力。

(20)应进行气体回收水分控制装置的运行检查。

(21)各气体供给系统在配置上应做好检查，做到即使一个系统不运作了，其他供给系统也不会受损。

(22)应检查气体供给系统的配置，以确保潜水钟罩吹气或水洗时不会妨碍到潜水师的气体供给。

(23)应确认氧供给是否通过减压的氧气调控比率和体积供向潜水钟罩。
(24)气体气缸的压力应在潜水钟罩的内外部两端指示出来，且应进行运作检查。
(25)应确认固定呼吸装置面罩是否配置在潜水钟罩的适当位置，且应进行运作检查。

2.8 水深及压力控制装置

(1) 应确认必需仪器和仪表的检查，校正以及是否在允用误差内。
(2) 救生装置中必须的仪器和标示器运作检查。
(3) 对氧气量记检校正及是否是氧气用方面进行检查。
(4) 应对压力控制装备进行运作检查，以防止像治疗用深度仪一样，出现机器压力脱离本身范围。
(5) 应确认记录超过40 bar压力的机器设置了压力排放装备或是否进行了适当的保护。
(6) 检查用于氧系统中的仪器是否是氧气用。
(7) 确认居室及潜水钟罩内部标示值的检校正。

2.9 温度及湿度控制装置

(1) 温度和湿度控制装置的运作试验及肉眼检查。
(2) 居室，潜水钟罩，脱离高压设备所安置的温水加热器应进行正常状态及预备状态下的功能试验。当安装了温水缓冲舱和分离泵备用时，则应将其包括在内进行功能试验，并应确认温水缓冲舱和分离泵为适当流量(通常每潜水师30ℓ/min)以上。
(3) 应检查环境控制装置(ECU)中，居室的暖气是否被控制并维持好。
(4) 应检查温水是否供給潜水钟罩和潜水师。
(5) 切断潜水支援船的主电源供给时，应对电源恢复期间潜水师的使用及维持所需的应急动力源进行检查。
(6) 标示传向潜水师温水温度的画面指示装置应指示在潜水控制所中，在画面指示装置中温度超出了所设定的高温及低温界限时，应确认是否进行视/听报警。
(7) 柴油燃烧加热器应设置高水位切断，复位排管或报警装置，以做到柴油燃烧加热器的柴油罐不会发生溢出的可能性。烧油温水器可立刻使用的燃料油罐的燃料供给装置应设置可自动切断启动的自动控制手柄功能，做到罐内已装满或手离开时停止运转。在可行的位置上，燃料供给应坚固敷设好。
(8) 烧油温水器在其适用的地方，应确认好其在配置上可做到潜水设置在非正常启动或火灾危险方面最小化。烧油温水器应设置在适当的溢流盘上，溢流盘应可安全排出。

2.10 氧，二氧化碳等分析器

(1) 氧，二氧化碳，污染控制装置的运行检查及肉眼检查。
(2) 为了检查居室空气的氧及二氧化碳，应确认所供给的一次以及二次两种方式下氧，二氧化碳，温度及相对湿度经过了分析，并应具备手段，使潜水控制师在潜水中可分别监视空气中的氧和二氧化碳浓度。
(3) 应确认供给潜水师的供给气体下流部位是否设置了带有高/低声光报警的氧气分析器。应确认潜水师气体回收装置使用的地方，是否将带有高/低声光报警二氧化碳分析器设置在潜水师供给气体的下流部位。
(4) 应确认是否校正了气体分析器。
(5) 在密闭的潜水控制室气体供给装置中，由于发生泄露而使大气中氧浓度发生变化时，则应对分析该变化的氧分析器的高低位声光报警进行以及运作进行检查。
(6) 应对潜水钟罩内部氧和二氧化碳浓度分析装置进行运作检查。
(7) 在潜水钟罩大气中去除二氧化碳的主电源应就其所供给的二氧化碳去除器进行自动检查。
(8) 应检查潜水中的二氧化碳洗净方法，该方法与水上的电源供给无关并是次要的。且应进行运作试验，看其是否能具备至少24小时的耐用性。

2.11 卫生设备(已安装时)

(1) 在卫生装置中，应用肉眼检查是否发生泄露，且安全装置正常运作并检查是否有损伤或腐蚀。
(2) 应确认冲水洗手间装置在压力下是否安全运作，确认安全闭锁装置是否运作。安全闭锁装置应做到当坐到座便器上时可停止下水，其可通过与座便器盖子1/2阀门间的连接控制。
(3) 应检查污水罐内部。
(4) 应对居室底部放残进行功能试验，做到确认是否有积水或腐蚀。分体锁散装头周围(内部居室的碟形末端)必要时应进行厚度测量。
(5) 应检查供向居室的温水及冷水供给装置。

2.12 救生辅助装置

(1) 应对向救生装置供给电源的电力装置进行肉眼检查，以确定做到向负载供给电源却不发生峰值负载。
(2) 对包含在计划保养系统中的目录进行肉眼检查。
(3) 应对下列装置的主动力及应急动力供给进行检查及试验。
  (A) 居室和潜水钟的照明（增于潜水钟外部）
  (B) 监控系统
  (C) 控制台-饱和/潜水及现场控制站，即医疗舱以及操作区域
  (D) 正常及应急救生装置
  (E) 包括火灾监视电路的报警装置
  (F) 包括清洁在内的配电板，断路器，电缆的状态
  (G) 绝缘电阻试验记录
  (H) 动态位置控制报警
(4) 应检查照明装置的照明度，在潜水控制室应安装自充电式紧急照明装置。
(5) 从主电源转向紧急电源的运行应进行确切的试验。
(6) 应对潜水钟罩电气供给装置露电感知以及报警装置进行运作试验。
(7) 应对下列装置的紧急电源供给进行检查。
  (A) 照明
  (B) 电源组
  (C) 二氧化碳去除器
  (D) 显示器
  (E) 分析器
  (F) 供暖装置
  (G) 通信装置
(8) 应在潜水钟罩的360度方向设置照明装置。
(9) 潜水钟罩外部电池组的端子及导线应做绝缘保护，以防止发生短路。
(10)应确认好潜水钟罩的电池盖中应有排放阀。
(11)应进行露电感知装置的运作试验。
(12)应对下列各项进行运作及试验。
  (A) 主电源供给
  (B) 居室和潜水中的照明
  (C) 监视装备
  (D) 控制台(饱和，潜水，操作)
  (E) 正常以及应急生命维持装置
  (F) 报警装置
  (G) 配电板，断路器，电线
  (H) 绝缘阻抗试验记录

(13)照明应适当，在安装上应可清楚的照射出气体控制板和深度仪的内容,并应检查辅助照明是否运作。为了监视目的和潜水师的便利，照明应适当的照射到居室上。居室的外部的灯/灯具应可确认灯具或窗子任何一侧都无损伤。

(14)从主电源转向紧急电源的转换应进行确切的试验。应确认按照周期进行保养和试验。

2.13 通信装置

(1) 主通信装置

(A) 应进行主通信装置运作试验。但应按照指定的程序进行。

(B) 应检查控制场所和如下场所见的通信装置。

— 水中潜水员
— 潜水钟罩
— 各区域
— 驾驶台
— 各控制场所

(C) 应对下列场所进行双向通信运作试验。

— 控制所和居室/潜水钟
— 饱和控制室和潜水控制室
— 饱和控制室和腐蚀舱壁(医疗舱壁)
— 饱和控制室和高压脱离装置闭锁位置
— 试验应包括无电池式电话，耳麦。潜水师的面罩通信应在潜水钟里进行。

(D) 包括控制与潜水师及等待中的潜水师双向语音通信的运作检查和水中通信在内的通信记录装置，对其进行运作检查。

(E) 应对潜水站，机器区域如下设备的进行运作检查。

— 重要潜水区域和绞缆机/起重机间的通信(可能的话与用专用线与绞缆机运作部连接。)
— 适当时监视作业区域
— 潜水站，绞缆机/起重机
— 与绞缆机运作部单独连接

(F) 应检查居室内部的潜水师是否在外部救生人员的视野范围内。若无确切的通向出入口的通路或将维持生命控制器安置在远离潜水钟罩的地方时，则应对安置在这样地方的闭路电视装置进行运作检查。

(2) 辅助通信装置

(A) 应进行辅助通信装置运作试验。但应按照指定的程序进行。

(B) 应在控制场所和下列位置检查辅助通信。

— 水中潜水师
— 潜水钟罩
— 各区域
— 驾驶台
— 各控制台

(C) 应对从调控室连向潜水钟罩的，作为辅助通信手段的无电池式电话进行试验。

(3) 应急通信装置

(A) 应进行紧急通信装置运作试验。但应按照指定的程序进行。

(B) 应进行包括控制场所和其他场所间直接的语音通信在内的应急通信检查试验。

— 潜水钟罩
— 区域
— 相关控制台
— 驾驶台(运用指挥中心)

(C) 应就潜水钟罩的水中通信是否记录到记录装置中进行运作检查。

(D) 应检查是否配置表面转换器做到将船舶的机器或推进器中发生的噪音最小化。其包括比设置在船舶的最低点更靠下的转换器在内。

(E) 与潜水控制所的控制设备一起，应对位于月池（船阱）的通信装置进行试验。
(F) 应对潜水钟罩的紧急位置通知装备进行试验。应确定装备带有的频率是否是37.5 khz。应对无线电应答器的电池有效期限和潜水钟的闪光灯进行检查。当潜水钟罩与支援船分开时应设置无线电应答器，以帮助潜水钟罩再配置。应对37.5Khz下200米级的无线电应答器进行试验。
(G) 应对潜水钟罩的闪光灯进行试验，确认其是否可运作至少24小时。
(H) 确认是否有应急潜水钟罩通信用tapping code。

(4) 报警装置
(A) 应进行报警装置运作试验。但应按照指定的程序进行。
(B) 应检查动态位置控制装置的声光报警装置。
(C) 应检查船舶或装置的一般报警是否连接到潜水控制室，或者在潜水控制室进行声光报警装置检查。
(D)带有高/低声光警报的氧分析器应安置在密闭的场所中，以在气体供给装置发生泄露并使空气中氧浓度发生变化时进行报警，且应对其进行运作检查。气体储藏区域氧浓度的高/低警报应设置在潜水控制区或外部区域中一个以上的区域中。

2.14 浸水及恢复装置
(1) 应用肉眼进行主，辅助，应急浸水及恢复装置的运作性能检查。
(2) 电气及压力控制装置
(A) 浸水及恢复装置的电气性试验以及压力控制装置的运作试验和肉眼检查。
(3) 应在稍加留意支撑负载的结构件同时对潜水钟的主要升降配置进行缜密的检查。必要时，检验员可要求进行非损伤试验。
(4) 应检查潜水钟罩的操作负载，且应将现在结果与以前结果进行比较。应使用校正过的load cell。
(5) 对浸水及恢复装置进行动态负载试验。试验负载变数为通过1.25 X个别触发试验的潜水钟的操作负载。
(A) 潜水钟罩应可负载的重量为每潜水师150kg乘以潜水钟罩所允用的潜水师的人数
(B) 应通过主要以及辅助手段进行潜水钟罩的上升及下降功能试验。应进行正常及紧急电力试验。潜水钟罩应无过度柔和停止。
(C) 应在解除自动装置中一个闭锁的情况下进行独立的制动装置试验。即，适当时解除制动带的解除平衡阀的蠕变进行检查或反过来进行。应无过度的蠕变。
(D) 对油压装置进行运作检查，应检查潜水钟罩浸水及恢复中的异常振动，漏油，最大压力，猛颤。必要时进行液压油分析
(E) 绞缆机操作杠杆应在操作人员离手后立即恢复到中央的位置，应确保可确切的标识出操作杠杆的上升，下降，中央位置。
(F) 操作杠杆恢复到中央位置时，或绞缆机的运作动力受到损伤时，应确认制动装置是否启动。主制动装置运作失败的话应确认辅助制动装置是否运转。
(G) 应确认潜水钟罩和居室箱间的排列。潜水钟罩应与居室箱连接，且应对闭锁装置进行检查。应确认闭锁装置的功能，当潜水钟罩与居室连接时，应确认浸水及恢复装置的动作是否可进行。
(H) 应进行报警及安全装置的启动检查。
(6) 潜水钟罩及潜水stage(basket)布置中所使用的潜水师搭乘的绞缆机装置应与辅助马达和辅助动力源相结合。若绞缆机驱动轴安装了离合器则应防止绞缆机运转中与离合器分离。
(7) 包括潜水钟罩在内，应确认紧急电源是否向下列各装置供给电源。
(A) 照明
(B) 电源组
(C) 绞缆机控制器
(D) 画面标示装置
(E) 潜水钟/动力/照明
(F) 通信
(8) 防止绞缆机卷筒缆绳脱离的保护装置安置地方除外，应检查绞缆机卷筒容量是否足够缆绳全长缠绕使用。当卷筒平坦缠绕时，缆绳的最上层和卷筒法兰的外径边缘间的距离应至少为所使用缆绳的2.5倍。绞缆机卷筒通常在接近自由位置时，应保护好绞缆机卷筒，使其不会有任何异物质进入机器。
(9) 应确认缆绳证书并确认缆绳是否是防打结产品。

2.15 浸水及恢复装置的辅助设备(操作救生绳，动力供给装置等)

(1) 应对向升降装置供给电力的装置进行肉眼检查，以在向负载供给动力时，做到确实不会出现峰值负荷。

(2) 应用肉眼进行检查，以防备可能出现的损伤和腐蚀。

(3) 应检查附着物和结构，以确认结构上的统和性。应检查浸水及恢复装置的腐蚀状态。

(4) 应对潜水钟罩缆绳，导缆，cursor wire 以及末端部分进行检查。应按照ISO 4309 "升降装置用钢丝绳-检查及废弃的实行规范"实施肉眼检查。最小破断负载与新品比较应不会比原来强度小10%或更多。绳索强度和安全作业负载间安全系数不可为8:1以下。

(5) 应每12个月，剪断潜水钟罩末端绳索后重新制作钟罩末端。必要时导缆，cursor wire应同时适用。切断的最小长度为潜水钟罩到离其最近的滑车轮的5m距离，因为该部分完全浸在水中。绳索最重要的是去掉黄油，插入插座的绳索在贴上合成树脂时应充分洗刷好。再接触的所有升降绳索应做负载试验，连浸水及恢复装置的设计负载也应进行试验。

(6) 与动态中的绳索相接触的滑车轮或导轮应做表面磨损检查。

(7) 为了与主升降机绳索相连，应进行潜水钟罩的附着支点试验。使用卸扣或插头配置将主升降机绳索与配置装备连接的地方应活用适当的闭锁装置，且用安全的方法固定住升降绳索。

(8) 应检查绳索配置到的深度的绞缆机卷桶到潜水钟罩强制润滑状态。

(9) 潜水钟罩处于运行水深处时，应使用横跨潜水钟罩移动的绞缆机，并靠其维持潜水钟罩负载的话，以水中的潜水钟罩具备完整的装备，潜水师搭乘压载的潜水钟负载为基准进行试验，并得到设计负载。

(10)应使用三角板链或其他方法等，确认专用辅助升降机绳索附着方法。辅助升降机绳索虽在正常使用时不必另行附着在其他地方，但也应每年进行检查。

(11)应检查主浸水及恢复装置并检验独立的辅助恢复方法。应确认辅助恢复方法可将潜水钟罩连接到TUP居室上。辅助恢复方法应具备高于主装置的设计负载。辅助装置应具备某种方法，使其在可提起仅在水中潜水钟罩负载的地方，做到可在外部提起潜水钟罩(采用可与起TUP居室连接的应对方案所设计并试验的潜水钟罩)。

(12)作为紧急情况下救助潜水师的方法，浮力上升应进行如下试验检查。

(A) 应可在潜水钟罩内部投重，为了防止出现误投，应安装相应的预防装置。

(B) 压舱物卸载装置应在两个独立的位置上操纵，防止一次动作都卸出。

(C) 应对投重进行安全检查，防止出现意外上浮。

(D) 可能的话应检查潜水钟罩压载物放出绳索。绳索应充分的润滑。使用未经过锌镀金的发光绳索时，应对其个别注意。

(E) 主要及辅助解除装置的运作若依靠同结构附件的话，则应提供独立的手段控制住压舱物，也就是说即使固定住一个附件也不可引起潜水钟罩上浮发生。

(13)为潜水钟恢复的应急装置中的一个是根据潜水钟的浮力上升的时，应决定正浮力的值。

(A) 为了进行试验，要先去掉投重，钟罩内每个潜水师投载150kg，加上潜水师装备的重量乘以钟罩允用的潜水师的数目。

(B) 要求最小的正浮力为包括外灯以及船内配备气体等外部附属物的全部排水量的3%。

(C) 箱(trunk)也应用水填满，可利用安装在箱上的软管做到这一点。将软管拉向潜水钟罩侧面适当距离的位置上，这样的话，水压会降箱内的空气置换掉。

(D) 为了确认发生了怎样的差异，可将浮力检查结果与以前的进行比较。

(E) 应检查是否有给浮力带来影响的变更事项。

(14)应对潜水钟罩的终止应急情况装置进行试验。

(A) 救生绳连接部分/救生绳切断器

(B) 升降绳索连接部

(C) 解除导绳(适当时)

(D) 压载物重量

(E) 应通过使用受到支撑的压载物实施解除，以避开冲击负载作用到潜水钟罩上。

(15)应进行如下的负载试验。

(A) 1.25 x 运作负载(用kg表示)下的装置功能试验

(B) 1.25 x 运作负载(用kg表示)下的装置制动试验

(16)应在主要以及辅助动力中进行功能试验。制动装置应独立开进行动态试验。

(17)应检查潜水钟罩移送及连接法兰。应检查与TUP的排列。应对闭锁装置进行功能试验和紧急电源试验。

(18)应检查液压装置并应确定最后一次液压油分析日的记录。
(19)应通过下列装置进行主电源供给检查。
(A) 监视装备
(B) 控制台
(C) 报警装置
(D) 配电板，断路器，电缆
(E) 应检查绝缘抗阻试验结果。
(20)应确认有两个独立的动力向浸水及恢复装置进行供给。
(21)与火灾有关的紧急情况发生时，有必要进行潜水钟罩恢复的话，则应对向绞缆机操作人员提供供给的呼吸口进行。若提供供向救生绳的呼吸装置的话，则应安装通信装置，且将呼吸口供向救生绳压缩器的固定式空气入口应位于无污染危险的区域。
(22)应检查是否有某种方法可以标识出解开的救生绳以及潜水钟罩绳索的量。
(23)应确认救生绳绞缆机中是否安装了了机械式制动装置。以防止在使用绞缆机驱动马达时因负载而造成救生绳解开。

2.16 安全装置

(1) 火灾防止装置
(A) 应用肉眼检查防火门，警报，固定式灭火装置，移动式灭火器。
(B) 应确认是否贴有潜水设备配置和结构的一般配置图。
(C) 应从潜水设备的外部区域到所有密封区域进行A-60状态检查。
(D) 火灾感知装置的形式应适当，且应确认装置的数量是否充分。应对气体储藏室及居室，潜水区域所安装的火灾感知/报警进行试验。与消防装置的故障状态一样，也应检查报警和安全界限。应做规定的通风装置的性能试验。
(E) 应做适当的准备去防备潜水控制室和机器区域发生火灾。应确认形式是否适当，装置的数量是否充分。证明可通过检查和试验进行。应确认形式是否适当，装置的数量是否充分。
(F) 应检查固定式灭火装置。应注意，考虑到潜水设备周边外部区域，二氧化碳不可作为固定式灭火装置的灭火药剂来使用。遇到时，禁止使用卤化物作为灭火剂。应确认喷淋系统是否包括居室和气体储藏室。
(G) 应检查居室的便携式灭火器。为了防止一部分灭火器发生低压容器的超压，需要一个将破裂板或安全阀合在一起的安全阀。
(H) 应检查居室外部的便携式灭火器。灭火器应放在紧急情况时可方便又迅速使用的地方。为了应对不同形式的灭火材料，应具备不同形式的灭火器。应确认是否配置了足够数量的灭火器。
(I) 应检查向控制室供给的可与居室通信的呼吸具，以在被烟气覆盖的大气环境下履行向居室内居住人员提供紧急救命的功能。

2.17 高压逃离装置

应对相关装置实施肉眼检查，以确认高压逃离装置无损伤。

2.18 个人用保护道具(包括个人用潜水装置)

应对便携式呼吸面具，消防员装备，个人用潜水装备进行肉眼检查，并按照制造商的指南要求进行检查。

3. 中间检查

3.1 一般事项

(1) 应通过使用运行压力按照阶段性增加的方法进行低压和高压状态下的泄露试验。压力容器或排管在设计上若做到可保管Heliox混合气体或纯粹的氦气的话，则应通过至少10%的氦气进行泄露试验。

(2) 应注意高压下的供给使用会有火灾危险性。也就是说，适用时大部分的泄露试验应使用氮气。

(3) 中间检查应增于年度检查范围中，并还应增加如下检查。

3.2 居住减压居室及潜水钟罩

(1) 居室和潜水钟罩应使用20%的氦气进行最大允用运作压力(maximum allowable working pressure (MAWP)为止的泄露试验。试验时间为至少6个小时。在试验程序中应明示安全注意事项。试验程序进行中时，在增加到最大允用运作压力之前应进行包括低压下的泄露检查。

(A) 试验压力: _____bar

(B) 试验时间:_____hrs.

(C) 结　　果:_____.

(2)应按照**规范7章607. 2-2**的要求进行检查。

3.3 气体储藏罐及储藏压力容器

到设计规范规定的试验压力为止，应用定水压进行气体储藏容器的管路试验。大部分无缝气缸用设计规范规定在气缸的颈部盖试验压力钢印。应就永久安装的气体储藏容器安全阀的设定值及运作，泄露进行检查，且安全阀应在试验台上进行试验。当判断安全时，可在气体容器内对选定的阀门加安全值以上的压力。压力不应超过安全运作压力。

3.4 受压力影响的容器(包括居室及潜水钟罩)的压力试验

(1) 压力容器的压力试验应按照认可的程序进行，且在运作压力发生变化时，适用制作时压力容器的试验条件。

(2) 压力试验应按照压力容器的设计规范中要求的程序和试验压力进行试验。最大允用运作压力应通过用安全系数除以试验压力的方法获得，最小安全系数应为1.3以上。

(3) 所有压力试验应在本船级社验船师到场的情况下进行，内部肉眼检查可根据事先协议在本船级社认可的专门供给企业进行。

(4) 水压试验前，应进行内部及外部精密肉眼检查。

(5) 一般不认可用声音发射试验代替气体储存容器及排管的定水压试验。

(6) 变更压力容器的允用压力

(A) 可以认可以如下方式代替水压试验，充空气压力至最高允许运行压力后将压力降至相应安全系数的压力。

(B)决定由我船级社入级及检验的潜水设备安装的压力容器的试验压力下降的试验压力及最大允许运行压力时，应参考压力容器的设计规范。若有腐蚀时，则应重新决定外板的厚度，新外板厚度应适应原来设计值，并应计算新试验压力和最大允用运作压力。

(7) 压力容器的允用压力变更(低下)程序

(A) 根据压力容器的设计规范对变更的压力进行强度计算。

(B) 外板的厚度测量

(C) 使设计的厚度符合设计规范的计算值，并计算变更的试验压力。

(D) 将变更的试验压力除以设计规范的安全系数，计算变更的最大允用运作压力。

(E) 制作认可用试验程序且应得到本船级社的认可。

(F) 进行水压试验，直至到变更的试验压力为止，使用变更的最大允用使用压力。

(G)对于空压试验，直到达到变更的最大允用使用压力为止用空气进行试验。为了获得使压力低下的最大允用压力，变更的最大允用使用压力应除以(D)中使用的安全系数。

(8) 居室及潜水钟罩位于下部时，符合条件的情况下应变更允用压力。

(A) 在10年后减压下用空气定期实施压力试验时

(B) 安置比居室更低设计压力的观察窗时

(C) 伴有压力容器强度减少或不减少的其他原因时

(9) 受压力影响的容器(包括居室及潜水钟罩)的第1年检查

(A)所有压力容器和排管应按照每年的周期在外部进行肉眼检查，应在居室和潜水钟或在内部进行肉眼检查。

(10)受压力影响的容器(包括居室及潜水钟罩)的第2年检查

(A) 气体储藏容器的排管除外，所有压力容器都应以2年为周期进行内外部肉眼检查。气体储藏容器的排管仅

进行外部检查。

(B) 水中使用的气体气缸应以4年为周期进行定水压试验。

(11)受压力影响的容器(包括居室及潜水钟罩)的第5年检查

(A) 居室和潜水钟罩应以5年为周期采用与设计规范中列出的试验压力相呼应的内部压力进行水压试验。若潜水钟罩使用于观察潜水(Observation diving)时(内部压力为1气压)，则应进行定水压试验，直到达到设计规范中固定的外部试验压力为止。

(B) 气体气缸和气体储藏容器的排管应以5年为周期进行定水压试验，直到达到设计规范中规定的试验压力和程序为止。当下列规则适用时，在第一次完成的周期性检查中气体容器的水压试验周期可延长至10年。

— 内外部精密肉眼检查

— 无法进行内部检查或发现腐蚀或其他异常情况时，应进行水压试验，直到达到设计规范中规定的试验压力为止。

(C) 空气及气体量化罐，温水罐应以5年为周期进行试验，温水罐应进行水压试验，直到达到设计规范中规定的试验压力为止。

3.5 泵及压缩机

(1) 助推器和压缩机应在采用允许超过安全阀设定值压力的方法在运行状态下进行试验。安全阀的运作在发生不良时，有必要使用经过检正的机器，以确定没有到达压力的危险水平。

(2) 应按照制作工厂的指南进行压缩机和助推器的安全阀及安全装置检查并进行试验。

(3) 应确认运作检查时是否振动。

3.6 排管，软管，阀门，过滤器，干燥机，救生绳

(1) 至少用10%的氦气(或氮气)进行气体容器的泄露试验，直至达到最大允用运作压力(maximum allowable working pressure (MAWP))为止。试验时间至少为6个小时。试验程序进行中时，在增加到最大允用运作压力之前应进行包括低压下的泄露检查。泄露率应比24小时以内1%的压力减少还要少。

(2) 手动/自动控制阀以及减压阀压力和控制是否确切进行，应通过控制参数的设定值来进行试验并检查。应检查阀门是否在各阀门的允用压力内运作。

(3) 多数阀门的压力试验应在本船级社验船师到场的情况下进行。

(4) 潜水钟罩的生命线气体供给线应进行功能，泄露，流量试验，直至达到最大运作压力为止。为了防备温水软管压缩，应使用球贯通的方法进行试验。应对信号缆进行功能试验(循环试验)以及电气导体的绝缘试验。在进行绝缘抗阻试验期间，救生绳应与上部(滑动环)以及潜水钟罩连接部分离开来，以防止发生温热加热器等电子组件的损伤。

(5) 应对救生绳进行肉眼检查并进行功能试验，直到达到软管的最大允用运作压力为止。应对电线进行绝缘抗阻试验。

3.7 气体供给控制装置

应对救生装置进行检查及试验，包括排管以及恢复装置。应检查从压缩器中排出的气体纯度。

3.8 气体分配装置

应对年度检查项目进行检查及试验。

3.9 水深及压力控制装置

应对年度检查项目进行检查及试验。

3.10 温度及湿度控制装置

应对年度检查项目进行检查及试验。

3.11氧，二氧化碳等分析器

应对年度检查项目进行检查及试验。

3.12 卫生设备(已安装时)

应对年度检查项目进行检查及试验。

3.13 救生装置的辅助装置

应对年度检查项目进行检查及试验。

3.14通信装置

(1) 主通信装置

(A) 应对年度检查项目进行检查及试验。

(2) 辅助通信装置

(A) 应对年次检查项目进行检查及试验。

(3) 紧急通信装置

(A) 应对年度检查项目进行检查及试验。

(4) 报警装置

(A) 应对下列报警进行运作检查。

— 居室的高压/低压报警
— 居室温度报警
— 潜水师温水温度报警
— 潜水师温水压力报警
— 备用暖炉的转换报警
— 气体供给压缩机的高压报警
— 压缩机冷却装置的低压报警
— 氧分析器，高/低报警
— 气体回收袋(bag)的高位报警
— 控制室的低氧供给传感器

(B) 应检查报警及安全装置在运转中发生的问题，并应按照制作商的指南要求进行功能试验。

3.15 浸水及恢复装置

(1) 检查潜水钟罩的运行负载。

(A) 潜水钟负载: (kN或kg)

(B) 之前负载: (kN或kg).

(2) 对于潜水钟罩的进水及退水液压装置进行丧失动力报警装置(包括电气报警装置)的运作及试验。

(A) 低压报警

(B) 高温报警

(C) 罐的低油量报警

3.16 浸水及恢复装置的辅助设备(操作救生绳，动力供给装置等)

应对年度检查项目进行检查及试验。

3.17 安全装置

(1) 火灾防止装置

(A) 火灾感知及报警装置的运作试验

(B) 移动及携带式灭火器功能试验

(C) 对固定式灭火装置的专门供给商的检验及检查

3.18 高压逃离装置

高压逃离装置另行设置居室时应进行相关项目的检查及试验。

3.19 个人用保护道具(包括个人用潜水装备)

对便携式呼吸面罩，消防员装备，个人用潜水装备进行肉眼及压力检查。

4. 定期(更新)检查

4.1 一般事项

(1) 定期(更新)检查应包括年度及中间检查范围内实施。

(2) 定期(更新)检查应在上次检查后5年内实施。

(3) 定期(更新)检查时，应进行所有潜水设备的开放，分解检查。但未能达到制造商建议的开放时间时，可在本船级社验船师到场的情况下，延长至在最终开放检查后5年。

4.2 居住减压居室及潜水钟罩

(1) 应检查潜水钟罩的隔热材料，并应检查受影响区域是否有损伤及腐蚀，当潜水钟罩隔热材料的附属件有裂开痕迹时应将其去除。观察窗周边部位和附着件有裂开痕迹是应进行无损检查。

(2) 居室的压力试验应以设计规范为根据实施。

(3)潜水钟罩应与设计规范中提出的试验压力相呼应进行内部压力水压试验。潜水钟若使用于观察潜水(Observation diving)中的话(内部压力为1气压)，则应对设计规范中规定的外部试验压力进行定水压试验。

(4) 应按照**规范 7章 607.2**的要求进行检查。

4.3 储气气缸及储藏压力容器

应就永久安装的气体储藏容器安全阀的设定值及运作，泄露进行检查，且安全阀应在试验台上进行各别试验。当判断安全时，可在气体容器内对选定的阀门加安全值以上的压力。压力不应超过安全运作压力。

4.4 受压力影响的容器(包括居室及潜水钟罩)的压力试验

(1) 应进行符合中间检查项目和上述3.4中更新检查周期的检查及试验。

(2) 供给及回收系统压力容器的压力试验应以设计规范为根据按照程序的要求进行。应对氧及气体罐，污水罐，温水罐进行定水压试验，温水罐试验应直到达到设计规范中规定的试验压力为止。

4.5 泵及压缩机

(1) 应按照制造商的运转劝告进行分解检查。

(2) 应对中间检查项目进行检查及试验。

4.6 排管，软管，阀门，过滤器，干燥机，救生绳

(1) 应进行排管装置的洗净及清洁试验。

(2) 排管装置的压力试验应以设计规范为根据，按照程序的要求进行。为了决定最大允用运作压力，排管的安全系数一般为1.5以上。

4.7 气体供给控制装置

应对中间检查项目进行检查及试验。

4.8 气体分配装置

应对中途检查项目进行检查及试验。

4.9 水深及压力控制装置

应对中间检查项目进行检查及试验。

4.10 温度及湿度控制装置

应对中间检查项目进行检查及试验。

4.11 氧，二氧化碳等分析器

应对中途检查项目进行检查及试验。

4.12 卫生设备(已安装时)

应对中间检查项目进行检查及试验。

4.13 救生装置的辅助装置

应对中间检查项目进行检查及试验。

4.14通信装置

(1) 主通信装置

(A) 应对中间检查项目进行检查及试验。

(2) 辅助通信装置

(A) 应对中间检查项目进行检查及试验。

(3) 紧急通信装置

(A) 应对中间检查项目进行检查及试验。

(4) 报警装置

(A) 应对中间检查项目进行检查及试验。

4.15 浸水及恢复装置

(1) 应对中间检查项目进行检查及试验。

(2) 应对受到负载的部分进行无损检查，并进行静态负载试验，直到达到设计负载为止。

(3) 对潜水钟罩进行负载试验，直到达到大气中压载舱物重量的1.5倍为止，实施试验之后应进行无损检查。

(4)应以制造商指南为依据，按照制作好的程序对多样装置进行负载试验，直到达到装置设计负载为止。试验前后应对受到负载影响的部分进行无损检查。

4.16 浸水及恢复装置的辅助设备(操作救生绳，动力装置等)

应对中途检查项目进行检查及试验。

4.17 安全装置

防火装置

(A) 应对中间检查项目进行检查及试验。.

4.18 高压逃离装置

(1) 高压逃离装置的救生设备(救生艇等)应按照本船级社相关规定进行检查。

(2) 应就与主潜水设备相连及相关装置按照相关规范的要求进行高压逃离装置的检查及试验。

(3) 应将连接到主潜水设备的高压居室，其他压力容器及救生装置视为主潜水装置相结合的移动潜水设备。

(4) 应对下列各项进行检查及试验。

(A) 设置充分的BIB并正常运作

(B) 设置BIBS OVERBOARD DUMP且正常运作

(C) 设置照明且正常运作

(D) 提供洗手间

(E) 设置闭锁装置且正常运作

(F) 周期性的压力及泄露试验

(G) 可在门两端开放

(H) 可将门开放固定。

(I) 适当时，实施压力压载

(J) 为最大定员的潜水师提供座椅安全带。

(K) 提供安全帽

(L) 有效恢复装置

(M) 适当长度的falls

(5) 检查及试验，要符合IMO Resolution A.692(17)的要求。

(6) 应检查是否有氧气，要做到呼吸气体在至少24小时内按照每个潜水师0.5(0.018 cu. ft.)升/分的比率，且做到最大定员供给。

4.19 个人用保护道具(包括个人用潜水装置)

应对中间检查项目进行检查及试验。

附录9-4 潜水模拟器

1. 一般事项

1.1 适用范围

(1) 本附录适用于永久安装的潜水模拟器，按照申请者的要求制造的潜水模拟器应另行得到本船级社的认可。
(2) 建筑，发电厂，气体储存及燃料储存设备的装置应符合相关国内法的要求。
(3) 按照新技术制造的潜水模拟器应证明其妥当性，当本船级社认为适当时可视其为合适。
(4) 设备按照新技术新概念制造，但有对其特别性能进行充分的研讨时，本船级社可对其要求进行附加试验。

1.2 定义

适用于本章使用的用语定义也增于 7章 602.的规定当中，具体如下。

(1) 潜水模拟器

“潜水模拟器”是指在海上模拟状态下从事有人或无人潜水作业的，可以进行试验的压力居室装置。

(2) 试验居室

“试验居室”是指在海上所有环境下从事有人或无人试验的减压居室。

1.3 潜水模拟器的构成要件

下列各项为潜水模拟器的结构要件，诸要件应按照本船级社规定的要求设计制作。

(1) 减压居室
(2) 容器
(3) 压力容器
(4) 排管，阀门，附件及软管
(5) 呼吸用气体装置
(6) 救生装置
(7) 焊接用气体吸气装置
(8) 潜水师取暖装置
(9) 卫生设备
(10)通信装置
(11)感知，自动化，控制设备
(12)气体分析装置
(13)电气装备及设备
(14)防火，火灾感知及灭火设备
(15)压缩机
(16)气体混合器
(17)氦气再生装置
(18)饮用水装置
(19)高压逃离装置

1.4 认可图纸及材料

关于潜水模拟器的认可图纸及材料应如规范7章604.的要求。

1.5 试验

关于潜水模拟器的试验应如规范7章605.的要求。

1.6 标识

关于潜水模拟器的标识应如**规范7章606.**的要求。

1.7 试运行

关于潜水模拟器的试运行应如**规范7章607.**的要求。

2. 潜水模拟器

2.1 一般事项

(1) 尽可能的话，潜水模拟器在设计及制造上应做到即使发生一个结构组成的损伤也不会引起危险状况的发生。
(2) 潜水模拟器及其诸多结构组成在设计上应符合示方书中标识的使用条件。
(3) 潜水模拟器在设计上要达到建议的潜水师最大程度安全并进行试验。
(4) 针对运作，压力及环境条件， 潜水模拟器从潜水师停留的居室装置到分离开的适当试验居室装置都应具备，以达到技术性的试验要求。潜水模拟器的居住空间在配置上应做到不可出现使用人员危险或不适的情况。
(5) 可同时靠其他居室压力进行运作的潜水模拟器应具备有效手段，防止居室装置内出现压力变化。
(6) 潜水模拟器在设计上应做到压力居室装置内部可用担架运送负伤潜水师。
(7) 建议潜水模拟器内具备高压脱离装置。
(8) 潜水模拟器在设计上应可安全的运作，适当的维持并可进行必要的检查。
(9) 潜水模拟器的所有部分在设计，制作，运载上应做到可容易清扫，消毒。

2.2 环境条件

潜水模拟器包括附属件和辅助件。设计上应考虑到可在运作位置上或计划的试验条件下遇到的环境条件。

2.3 居室的状态

(1) 潜水模拟器运作期间应可在压力居室内呼吸。
(2) 应提供手段，使二氧化碳分压常常维持在0.005 bar以下，且设计上应考虑到，在这样的目的下每个潜水师每人20 °C，1 bar的环境下生成22 ℓ/h的二氧化碳这一点。
(3) 在安全运行状态下，潜水模拟器应维持至少50%相对湿度，且在27 °C到36 °C的温度范围内可维持固定的±1 °C。
(4) 压力居室在配置上应可维持均匀的空气状态(二氧化碳及氧水准，温度和湿度)，并具备这种设备。
(5) 在安全运行状态下，生活空间及压力居室的永久噪音水准不可超过(6个小时以上)65 dB(A)。
(6) 为了确认潜水师的安全而另行采取增加措施，或在试验中必须需要时，上述1到5中提及的居室状态可允许出现某一程度的偏差。

2.4 布置

(1) 仅在无潜水模拟器爆炸危险区域设置并运作。
(2) 可能的话，潜水模拟器设置区域应为无火灾危险区域。
(3) 潜水模拟器和呼气气体储藏设备应放置在适当通风，设有适当的电气照明设备区域。
(4) 潜水模拟器的设置区域应与其他运作设备分离开来，作为最小要求，应用A-30防热施工。

2.5 居室设备及设施

(1) 压力居室设备及设施应可在高压下运作，在高压下，即使在压力居室设备及设施以外也不可使居室内部使用的保护膜及漆出现毒性及强烈刺激气体。
(2) 在居室应使用非燃性材料或至少使用耐燃性材料。
(3) 永久设置的居室设施在设计上应注意，在水压试验状态下不可出现受损。
(4) 应最大安全的考虑到试验居室的诸多设备，进行设计和配置并确保在活动上有充分的空间。居室设备及试验用装置在必要的位置上安设TV装置，且潜水师可在试验居室外部观察到。该装置不可妨碍潜水师们的活动或出现过度的限制。
(5) 必要的辅助系统及设备在设计及制作上应注意，不可给潜水师带来危险，应尽量安全履行其功能，以满足试验

或试验条件。

2.6 防腐

(1) 潜水模拟器及所有辅件应保护有效的腐蚀，防腐措施应可事后维持保修。

(2) 居室内部露出部位的防腐镀膜应满足**规范 7章 704.**的要求。防腐镀膜不应在高压状态下出现气泡或凸起。开放型试验居室可要求针对饱和氦气海水的影响采取特别措施。

(3) 开放型试验居室应具备适当的电解质保护系统。

3. 压力容器及器具

3.1. 压力居室

(1) 一般事项

(A) 本节规定适用于潜水模拟器中用于压力居室的压力容器。

(B) 为认可而向本船级社提交的图纸及材料见**1.4**，必要的试验及标识见**1.5**及**1.6**。

(2) 设计及考虑事项

(A) 压力居室

潜水模拟器中使用的压力居室的设计及考虑事项见**规范7章705.**1。

(B) 试验居室

(a) 试验居室在设计上应注意，所提案的试验应可安全实施。

(b) 试验居室舱壁尺寸设计应允许装备带来的增加负载。

(c) 试验居室的居室装备应用双重门隔离开来。

(d) 试验居室区域应安置充分的用于试验装备的附属品。应提供适当的手段，以用于试验装备的移送和运作。

(e) 用于气体测定和分析的所有开放贯通部应用安置于内部的替换用滤器保护好。

(f)各试验居室区应设置通信装备用独立连接口。作为增加，至少设置一个盲板法兰作为动力及材料传送使用。

(g)试验居室应在其最低位置设置排水管连接口。应采取适当的措施防止油渣及其他地漏通过上述排水管排出。

(h) 居室试验用水循环在设计和制造应符合如下；1，从高压转换为低压时不允许发生居室里的压力下降；2这种转换动作不能引起低压循环的压力上升。

(i) 试验居室应设置绝缘体，该绝缘体应与模拟装置设置场地的周围条件和试验条件相符。

(C) 舱口盖及出入口

(a) 因压力而未完全密闭的潜水模拟器应设置闭锁装置，以防止舱口盖及结合装置由于压力而打开。闭锁装置在设计上应注意，在作用压力时应明确的指示出闭锁装置。

(b) 舱口盖应可两头打开。舱室应设置压力平衡阀，在开放位置上应另行设置可支撑舱口盖的装置。在由于自重而开闭的舱口盖在设计上应做到在舱口盖运转时，不会对潜水师造成危险。

(c) 为了人能够出入，舱口盖及出入口应至少开出直径为500mm以上的开口，试验居室至少应开700mm以上的开口。
(d) 舱口的长度不可超过其直径。
(e) 对于开放式试验居室的舱口盖，天花板槽以及反面应用防腐材料制造。
(f) 通过液压运作的舱口盖还应满足下列条件。
(ⅰ) 舱口盖在发生液压故障时应可手动打开。
(ii) 当液压装置发生故障时，通过自动开放的舱口盖在设计上应注意不可给潜水师带来危险。
(iii) 应加固手段，做到仅在压力统一后才可开始打开。
(iv) 居室外部设置的自动要素在配置上应注意，应可通过舱口盖操作的观察窗观察舱口盖的操作。
(v) 内部舱口盖用液压装置的设计及尺寸应符合压力居室装置所规定好的运作压力及警戒条件。
(vi) 液压液体应适合使用于居室当中，在高压空气下不可使居室内部使用的保护膜及漆出现毒性及强烈刺激气体。

(3) 材料
潜水模拟器中使用的材料应符合**规范7章701.12**的要求。

(4) 制造
潜水模拟器用压力容器的制造应符合**规范7章701.13**的要求。

(5) 计算
潜水模拟器用压力容器的计算应符合**规范7章701.14**的要求。

(6) 丙烯酸合成树脂窗
丙烯酸合成树脂窗应按照**附录9-2**的**1**的要求设计并制作。

3.2 压力容器，器具及气体容器
压力容器，器具及气体容器应符合**规范5篇6章**的要求。

4. 排管，阀门，附件及软管

4.1 一般事项
潜水模拟器用排管，阀门，附件及软管应符合**规范7章801.** 到**804.**的要求。

5. 压缩机

5.1 一般事项
潜水模拟器用呼吸气压缩机应符合**规范7章901.**到**905.**的要求。

6. 救生装置

6.1 一般事项
(1) 本规定适用于维持潜水装置使用者的生命，保障安全环境所必须的所有设备的构件以及附件。
(2) 向本船级社提交的认可用图纸及材料见**1.4**，必要的试验及标识见**1.5**及**1.6**。

6.2 气体供给
(1) 气体储藏设备
(A) 潜水模拟器中应具备适当的场所储藏固定式气体储藏设备或移动式气体容器的储藏设备。
(B) 气体储藏应具备充足的混合气体，以操作计划好的所有潜水操作。对于该容量，应考虑到精确的气体量，做到可在正常及紧急状态下的所有作业水深中向所有压力居室及潜水师供给足够气体。

(C) 紧急情况呼吸用气体应做到分离储藏，其在正常作业时不可打开。
(D) 气体储藏设备可能的话要放在分离的建筑内，氧储藏室至少应为耐火结构。
(E) 当相邻区域有发生火灾或爆炸危险时，气体储藏设备应用耐火壁分离开来。
(F) 气体储藏设备的天花板材料应能适当阻隔空气中的发热粒子和辐射热。
(G) 气体储藏室应适当通风，且应设置出口，可在非常情况发生时迅速闭锁。
(H) 气体储藏设备中不可存储可燃材料。
(I) 当气体储藏在开放场所时，则应保护好，防止机械损伤和外部火焰。气体容器应可在任何方向容易接近，其阀门应可在固定的控制点操作。
(J) 非认可人员禁止出入气体储藏室。且储藏室应贴出告示，禁止吸烟，或禁止带入外露火焰以及移动火灾发生源入内。

(2) 气体分配

潜水模拟器的气体分配见**规范7章1002.**的要求。

(3) 居室内空气的调节

(A) 各压力居室的居住区域都应具备居室气体循环装置，其具备氧注入装置和二氧化碳吸收装置，还可调节空气温度和湿度。循环率应满足**规范7章702.**的要求。
(B) 各潜水模拟器至少应具备2个居室气体处理装置，以与相邻居室进行转换。
(C) 试验居室可能的话应具备可吸入与原目的类似的有害物质抽取装置，以进行可产生气体，蒸汽以及味道的诱因试验。该试验居室应具备净化装置(例如，关于焊接作业的焊接气体吸收体)到在允用温度界限内可吸入居室的空气，保持不活性化。应具备呼吸器具，该呼吸器具与1个个人用呼吸装置和居室的空气无关。备用于在无法呼吸的大气中作业或进行试验时，对居室的空气及供向潜水师的呼吸用气体应增设些增加装备，以采用永久方法对面具进行监视。

(4) 呼吸用气体处理及混合

气体混合装置及氦气再生装置的使用应得到本船级社的认可，以向呼吸用气体闭合回路及呼吸用气体直接供给。

6.3 控制及计量

(1) 中央控制室

潜水模拟机设备及配置应做到可确切监视所有模拟机的运作。中央控制室应具备各种操作功能的监视，控制及调整手段。并满足如下事项；

(A) 中央控制室应做防止其他业务室干扰的保护。(噪音及视野妨碍保护，分离的通风装置，禁止设置其他业务室出入口或通路)。
(B) 在中央控制室不可有不属于该地的不必要的装备及结构组件。
(C) 中央控制室应全部由有效的防火结构构成。
(D) 中央控制室的空气应针对人和装备调整到最佳的状态。
(E) 中央控制室应在人体工学原则下设计，主装置应根据进行的试验操作适当的部置。(比如，居室控制室的相对位置)
(F) 中央控制室应确保充分安全的应急动力供给(电气，压力供给)。
(G) 中央控制室应确保带有备用电源的充分发亮的应急照明装置。
(H) 可能的话，中央控制室内的排管和电缆应按照系统的不同进行分离。做到一个系统发生故障不会造成其他系统的故障。
(I) 中央控制室不仅应具备压力居室，还应具备辅助组合及一般操作室的通信设备。
(J) 在中央控制室，不仅是压力居室的火灾感知装置，当压力居室中设置喷水式灭火装置时，应包括关于其喷放阀门的主火灾报警场所。
(K) 中央控制室应加固有效手段控制在其内发生的火灾。做到对具体的火灾感知装置及整体的压力居室的安全操作无危险.
(L)中央控制室在设计上应做到不会被操作转换,报警及一般噪音妨碍到。

(2) 计量

(A) 指示装置

(a) 潜水模拟器的监视，控制机操作指示装置应根据安全技术及人体工程学在中央控制室进行体系分类并配置。

(b) 中央控制室应具备关于独立操作的压力居室各区域的分离的控制板。并且试验居室应就在其旁边放置独立的控制台。

(c) 在中央控制室各压力居室区域至少应标识下列操作参数。

(ⅰ) 压力或水深数值

(ii) 温度

(iii) 湿度

(iv) 氧分压

(v) 二氧化碳分压

(vi) 连接呼吸用气体容器的压力

(vii) 居室规划及居室内呼吸面罩的供给系统氧含量。

(d) 全部无人试验使用的压力居室的计量应符合试验条件。

(d) 压力居室的压力仪器具备的精确度应达到30 cm Aq的最大误差为整体刻度的±0.3 %以内。其他所有压力指示装置应精确到整体刻度的±1%以内。

(f) 主要参数发生误差在参考值不允许的范围内时，中央控制室的声光警报应当报警。气体供给装置的自动开关及与此类似的功能应是切断此警报的。

(g) 压力居室的各区划内部应具备可读的压力及温度表。

(h) 直接连接压力居室装置的压力仪器应附带切断阀。

(B) 分析设备

(a) 各潜水模拟器应具备至少一个氧及一个二氧化碳分析装置。

(b) 在全所有的运作时间内，氧分析装置应具备关于±0.015 bar的氧分压的解读精确度。

(c) 在全所有的运作时间内，二氧化碳分析装置应具备关于±0.001 bar的氧分压的解读精确度。

(d) 压力居室的居住区域应具备独立的装置，以监视氧和二氧化碳的量。

(e) 空气或氮-氧混合气体以外的混合气体使用于潜水作业时，则可要求增加适当的装备以对使用的气体进行分析。

(f) 进行焊接作业的试验用居室应具备分析装置，以分析居室内空气的不纯物(二氧化碳，氮化物(NOx)，碳氢及臭氧)。该分析装置应可分析其他压力居室内的空气，应具备装备，以分析纯粹气体，呼吸用混合气体及净化的氦气气体。

(g) 在分析装备判断的精确度方面，居室内气体的分压和测量装置的分压读取的差异应为10%以内。

(h) 对于技术性试验的结果，未经污染的居室空气潜水模拟器应通过监视居室大气的适当手段得到试验官的认可。

(3) 控制设备

(A) 中央控制室应至少具备带有如下功能的控制装置。

(a) 对可独立操作的各压力居室区域及各潜水钟罩加压及进行压力控制

(b) 对可独立操作的各压力居室区域及各潜水钟罩减压

(c) 居室区域的压力均衡

(d) 居室区域的氧供给

(e) 控制向呼吸面罩供给氧

(f) 压力居室内的温度及湿度控制

(B) 对于气体分配装置的控制台应具备代表各种阀门及其他气体系统功能的不同颜色模型流向图。

7. 自动化及通信装置

7.1 一般

(1) 本规定适用于潜水模拟器的监视，控制装备的结构及这些装备的通信和TV监视系统。

(2) 向本船级社提交的认可用图纸及材料见1.4。

(3) 必要的试验及标识见1.5及1.6。构件及装置应得到本船级社的认可。

7.2 自动化装备

潜水模拟器的自动化装备应按照潜水装置的相关规定设计制作。

7.3 通信装置

(1)语音通信装置

(A) 潜水模拟器应有可向控制场所和下列场所直接通信的通信装置。

(a) 各压力居室和试验室

(b) 试验装备的控制场所

(c) 试验室控制区域

(d) 辅助构件

(e) 业务区域及公用室(例如操作指控者的办公室和机械及电气作业室)

(B) 通过氦混合气体操作潜水模拟器各压力居室区化室应连接音声解读装置。解读装置在设置上应可最大限度的遏制杂音并保证可自动补偿音压变异。

(C) 建议在中央控制室设置装置，可监视所有潜水师的所有通信记录。

(D) 压力居室区划室和中央控制室间的音声通信应由从控制板上到保持永久“接收”位置的扩音器组成的通信系统构成，开关应具备自动再设置功能，以做到反方向通信。各压力居室区划室应具备一个以上的头戴式电话机。

(E) 各动力应备至增于上述(3)中的独立连接的电话机

(F) 自动式电话系统应具备可信电力，通常通过并列连接的推进器向主构件供电。且通过充放电板供电。

(G) 在有水的地方，发报机和收信机应为水密结构。设计上无法达到这种结构时，也不应出现由于浸水而造成机器的耐用性损伤。

(H) 潜水师的口罩和安全帽上安装的发报机和收信机，其功能应相互分开。

(2) TV监视装置

(A) 潜水模拟器应具备TV监视装置。

(B) 在相机和角度的需求方面，可能的话在潜水模拟器内部应可通过影像看到全体内部情景。若试验居室的部分被灌满水使可调整的试验装备视野受到影响，即使在这种状态下也应可以看到清晰的影像。

(C) TV显示器应具备充分的数量，各TV显示器无论何时都可看到在潜水模拟器内部影像。

(D) 水上气象条件下显示的画面在必要时可详细查看。

(E) 建议安装视频记录器。

(3) 其他信号装置

(A) 所有压力居室区划室应具备适当的选择通信装置(比如，三向按钮信号系统)。

(B) 潜水模拟器在必要时应安装视频系统的传送装备，做到在必要时，通信中的电话通信应首先传送视频，TV。

8. 电气设备

8.1 一般事项

潜水模拟器中安装的设备及电气机器应按照本规范的**7章12节**设置，设计。设置在压力居室外部的电气机器的构件应符合公认的国际标准。

9. 防火设备

9.1 一般事项

(1) 本规定应适用于潜水模拟器的防火设备。

(2) 向本船级社提交的认可用图纸及材料见**1.4**。必要的试验及标识见**1.5**及**1.6**。

9.2 防火结构

(1) 潜水模拟器安置场所

(A) 潜水模拟器设置场所的防火应满足该处的防火条件。

(B) 潜水模拟器不可安置在爆炸危险区域。

(C) 潜水模拟器的内部应将其他中央控制室及气体储藏设备和F30级防火结构隔离开来。

(D) 潜水模拟器安置场所至少在1个小时实现8次以上的通风，该通风空气不可从爆炸危险对象区域带入。且潜水模拟器内部应安装强制排放烟气的装置。

(E) 安置潜水模拟器,气体储藏设备及中央控制室的区域应做到最大限度的减少易燃点及火灾负载，可能的话，在相关区域应使用耐燃性材料，隔热材料应为非燃性。

(2) 压力居室内部

(A) 可能的话，压力居室内部及潜水钟罩应使用耐燃性材料。

(B) 应尽可能的避开易燃点或火灾负载，可能的话应设置防止电气供暖装置及电热器过热的保护装置。

(C) 材料及结构要素应使用使静电最少的材料。

9.3 火灾监视

(1) 火灾探测及报警装置

(A) 潜水模拟器内部及其附属装置的内部空间应通过自动火灾探测装置进行监视。

(B) 火灾发生时至少在常当值的一个控制室内发出声光报警。

(C) 火灾报警应通过常自动火灾探测装置发出，或由控制室的当值人员手动发出。

(2) 火灾探测装置

(A) 包括火灾探测器，探测回路的电线和中央火灾探测室的火灾探测装置应得到本船级社的认可。

(B) 火灾探测装置在设计上应注意，当出现所有机械性缺陷时，比如断电，短路，探测回路的破损等，中央火灾探知室应发出声光报警。

(C) 火灾探测装置及报警装置的设置应满足**规范6篇**的相关规定。

9.4 灭火装置

(1) 潜水模拟器安置区域

(A) 潜水模拟器及辅助设备设置区域应安置**规范8篇**要求的携带式及移动式灭火器和灭火装置。

(B) 废置区域安置压力容器时，永久安装的喷水装置应在火灾时应每分喷水10 ℓ/m^2。这样的喷水装置应可手动运作。

(C) 潜水模拟器及其部分安置场所应增设认可的手动灭火器。便携式灭火器其中的一个应备至在相关区域的出入口。

(D) 潜水模拟器设置的场所作为部分或整体的作业场所使用时，则应至少备至一个50 kg的粉末灭火器。

(2) 压力居室内部

(A) 压力居室内部的各区划应在适当位置备至好火灾时可迅速适时使用的灭火器。

(B) 灭火装置应考虑到潜水模拟器设计时考虑到的所有火警条件，再设计制作。使用灭火装置时不可引起居室内压力降低，所有灭火装置应手动运作且在控制室或居室内可停止灭火操作。

(C) 和灭火剂比更建议使用水灭火，不可使用有毒性或使人产生幻觉的灭火剂。

9.5 其他防火设备

潜水模拟器控制室应具备可与潜水师通信的语音通信设备，在设计上应至少具备30分钟的运作时间，并应具备一个认可的独立压缩空气呼吸器。

10. 高压逃离装置

10.1 一般事项

(1) 当高压逃离装备永久安置在潜水模拟器时，应满足本规定。
(2) 逃离装备作为压力居室兼用时，则应满足2.的相关规定。
(3) 向本船级社提交的认可用图纸及材料见1.4。
(4) 必要的试验及标识见1.5。

10.2 设计及考虑事项

(1) 逃离居室
(A) 高压逃离装置的压力居室在设计上应做到可同时救助位于最大潜水深度中潜水模拟器的所有潜水师们。各潜水师至少应设置一个带有安全硬度的座椅。
(B) 逃离居室应设置供给断开装置。
(C) 逃离居室应付设能够在外部观察内部居住者的观察窗。
(D) 居室供给装置应能够实现迅速的连接及分离，以供给气体，水及电气。应尽可能轻些。
(E) 压力居室应设置个体维持生命装置，在压力居室内部应能使压力，温度，气体构成成分湿度维持至少8个小时。该救生装置或逃离居室应设置连接部分，以进行外部供给和检查。
(F) 逃离居室应付设必要的调节装置，以维持对于潜水师安全的环境。
(G) 逃离居室应设置可与潜水师对话的通信装置。
(H) 逃离居室应设置自给电源供给装置，该装置应可至少运作8个小时的电气装置。
(I) 逃离居室在设计上应做到即使在大气中也可运作。
(J) 逃离居室的连接及操作装置应可迅速安全的进行连接及分离作业。在设计上应做到即使无外部电源供给也可转移到安全场所。
(K) 逃离居室装置应设置上托环，其应可通过某种标准起重机托上来。

附录 9-5 潜水钟罩操作及运输装置的动态负载

1. 一般事项

在设定的航海状态下，在静止的支援船和主推进方向的波涛内，操作与进行推进的支援船相连接的cursor及潜水钟罩期间，预计的动态负载见3和4的内容。

关于流体力学的详细计算方法限定于与支援船舶(支撑吊着的钟罩)运动相对应的钟罩竖直方向运动，此时海上状态见3.3.1-(2)。其他的方法应考虑到各自的情况。

2. 用语的定义

2.1 适用于力学计算的常数

m ： 与包括水的钟罩动态负载相对应的空气中钟罩的质量

ρ ： 海水密度

V ： 置换掉的水的体积

A ： 包括在水平面上投影的附属物在内的钟罩截面积

C_m： 关于增重的相关系数(包括气体容器和缓冲器等附属物在内的一般潜水钟罩1，在水上为0)

C_d： 阻力系数(包括附属物在内的潜水钟罩为1.5)

a ： 钟罩垂直方向的最大加速度(m/s^2)

a_r ： 水粒子和钟罩间的最大相对加速度(m/s^2)

v ：钟罩的竖直方向最大速度(m/s)

v_r ： 水粒子和钟罩间的最大相对加速度(m/s)

f_w ： 钟罩的下沉深度 z所带来的波浪运动衰减率

$$f_w = e^{\left(-0.32\frac{z}{h_s}\right)}$$

z ： 钟罩的潜水深度(比h_s高时)

h_s ： 实际波浪高度

实际波浪高度:按照波浪高度较高的顺序选择高波浪值的1/3，再将该数值平均的数值。

e = 2.72

f_a 及 f_v ：推进状态下波浪的衰减率

k ： 操作装置的强度

C_B： 船舶的方形系数

R_P： 从钟罩的质量中心到旋转轴的水平距离，该距离可通过船舶尾轴到0.45 L距离中获得。

A_w：moon pool的截面

s_r ：moon pool通路的海水面和支撑船的最大相对振幅

g ：重力加速度

d ：moon pool开口底部的船吃水

2.2 试验性公式的单位技术支援参数。

h1 = 1 m^{-1}

L1 = 1 m^{-1}

u1 = 1 m/s

u2 = 1 m

3. 带有负(-)浮力的钟罩的负载

3.1 远离支撑船的钟罩的负载

(1) 作用自由流动场钟罩的最大垂直流体力学负载F_n通过下列两个公式值中较小的数值计算得出。

$$F_n = \pm \sqrt{F_{aW}^2 + F_V^2} \quad (\mathrm{N})$$

$$F_n = \pm \sqrt{F_a^2 + F_W^2 + F_V^2} \quad (\mathrm{N})$$

F_{aW} ：钟罩和水粒子混合加速度产生的力通过下式获得。

$$F_{aW} = (m - \rho V)a + \rho V(1 + C_m) f_a a_r \quad (\mathrm{N})$$

F_v ：钟罩和水粒子间相对速度产生的力通过下式获得。

$$F_v = 0.5\rho A C_d (f_v v_r)^2 \quad (\mathrm{N})$$

F_a ：钟罩的加速度产生的力

$$F_a = (m + C_m \rho V)a \quad (\mathrm{N})$$

F_w ：深海波浪的水粒子加速度产生的力

$$F_w = 0.4(1 + C_m) f_w \rho V g \quad (\mathrm{N})$$

适用于力计算的参数原理通过3.1 (2)获得。

(2) 一般形态的支援船舶运动

支援船舶手操系统的自然振动周期未达到3秒时，钟罩的垂直运动与支援船舶的垂直运动相同。

$$2\pi \sqrt{\frac{m + \rho V C_m}{k}} < 3$$

3.1 (1)给予的式子的力相关，进水或恢复速度合为v和v_r。

a和a_r，V和V_r的测定方法在LBP位于如下范围时使用。

$50 < L < 150$

海上运用，波峰高 ：$2 < h_s < 8$

支援船舶的上下摇动(heave)加速度a_z更小的数值如下。

$$a_z = \frac{(5h_1 h_s - 0.02 h_1 h_s L_1 L + 1) \times g}{100} \quad (\mathrm{m/s^2})$$

且交代了本船级社提示的数值 a_z值。

支援船的纵摇加速度 a_p如下。

$$a_p = \frac{3.5}{C_B} \times \frac{R_p}{L} \times a_z \quad (\mathrm{m/s^2})$$

上下摇，纵摇，横摇值混合的垂直加速度如下。

$$a = \sqrt{(ra_z)^2 + a_p^2} \quad (\mathrm{m/s^2})$$

r ： roll系数
： 在船舶的中心线 1.0
： 在船舶的边缘距离 1.2

船舶和水面上的水粒子间的相对加速度值如下。

$$a_r = \left(0.15q\sqrt{h_1 \times h_s}\right) \times g \quad (\mathrm{m/s^2})$$

q ： 关于钟罩位置的系数
： 在船尾 1.3
： 在船体中央部 1.1
： 在船舶的中心线中央部 1.0

船舶的垂直速度通过如下获得。

$$v = \left(14 - 4.5\frac{R_p}{L}\right)\frac{a \times u_1}{g} \quad (\mathrm{m/s^2})$$

船舶和水面上的水粒子间的相对垂直加速度值通过如下获得。

$$v_r = (0.04 \times L_1 \times L + 6)\frac{a_r \times u_1}{g} \quad (\mathrm{m/s^2})$$

f_a = 作为由波涛运动引起的钟罩垂直状态加速度下的减少系数，其数值如下。

$$f_a = \frac{a + (a_r - a)f_w}{a_r}$$

f_v = 作为钟罩竖直状态速度下的减少系数，其数值如下。

$$f_v = \frac{v + (v_r - v)f_w}{v_r}$$

3.2 位于moon pool内部的钟罩上流体力学负载

(1) 当C_m和C_d 值分别由$f_m \cdot C_m$和$f_d \cdot C_d$值代替时，在moon pool(较窄通路)的流动场，作用在带有负(-)浮力的Bell的最大垂直流体力学负载F_m，其求得与3的3.1一致。

$$f_m = 1 + 1.9(A/A_w)2.25$$
$$f_d = \frac{1 - 0.5A/A_w}{(1 - A/A_w)^2}$$

上面获得的 f_m，f_d符合等截面的moon pool，适用于$A/A_w < 0.8$的比率。
相对加速度a_r和相对速度v_r与钟罩上的流动场有关。
A/A_w 值接近1时，Bell上的流体力学负载接近底部压力的动态负载，具体如下。

$$F_m = \pm As_r\rho \geq {}^{\left(-0.32\frac{d}{h_s}\right)} \quad (\mathrm{N})$$

支援船舶的中心线关于moon pool的 s_r 值通过如下求得。

$$s_r = (0.064L + 1.6u_2)\frac{a_r}{g}$$

3.3 冲击负载

(1) 冲击负载F_i在操作装置动作中，起重机绳索的开始，停止及snatch负载会引起突然的速度变化。

$$F_i = v_i\sqrt{k(m + \rho VC_m)} \quad \text{(N)}$$

v_i = 冲击负载(m/s)从3项3.3 (2)或3项3.3(3)中获得。
记号在2中定义出来。

(2) 冲击速度
开始及停止时的冲击负载v_i从正常移动速度中获得。

(3) 下沉
下沉的起重机绳索可做如下考虑。

$$|F_n| = (m - \rho V)g$$

F_n(3.1中获得)主要由波浪引起，snatch负载应比波浪周期持续时间短。即手动系统的固有振动周期就如3.1 (2)所示一样，若小于3秒，则冲突速度v_i通过如下求得。

$$v_i = v_1 + v_2C_i$$

v_1 = 静水中自由落下速度 (m/s)

$$v_1 = \sqrt{\frac{2(m - \rho V)g}{\rho AC_d}}$$

v_2 = 3.1 (2)中获得的紧绷的起重机绳索的v_rf_v值。
C_i = 从下列表中获得的概率系数。

$\frac{v_1}{v_2}$	C_i
$\frac{v_1}{v_2} \leq 0.2$	1
$0.2 < \frac{v_1}{v_2} < 0.7$	$\cos\left(\pi\frac{v_1}{v_2} - 0.2\pi\right)$
$\frac{v_1}{v_2} \geq 0.7$	0

4. 正(+)浮力的Bell负载

4.1 冲击负载

(1) 冲击负载F_i在手操装置动作中，起重机绳索的开始，停止及snatch负载会引起突然的速度变化，具体如下。

$$F_i = v_i\sqrt{k(m+\rho V_e 0.6 C_m)} \quad \text{(M)}$$

V_e = 浮游Bell的置换水的体积

v_i = 4项4.1 (2)中出现的冲击速度

(2) 冲击速度如下。

$$V_i = V_r + V_{hoist}$$

V_r ：3.1 (2)项(m/s)

V_{hoist}：正常移动速度

5. 设计负载

5.1 最大负载

(1) 垂直方向最大负载P如下。

水中：$P = (m-\rho V)g + F$

F ：3.1，3.2和3.3中出现F_n和F_i中较大值中

空气中：$P = mg + \sqrt{(ma)^2 + F_i^2}$

(2) 垂直方向的设计负载如下表。

$\frac{P}{mg}$	设计负载
$\frac{P}{mg} \leq 2$	P
$2 < \frac{P}{mg} < 3$	$\left(1.5 - 0.25\frac{P}{mg}\right)P$
$\frac{P}{mg} \geq 3$	$0.75\ P$

钢质船舶入级与建造规范及指南

印　刷　2013年　8月 30日
发　行　2013年　8月 30日

第9篇 附加设备

发行人　全　　永　　基
发行处　韩　　国　　船　　级
釜山广域市　江西区 鸣旨五善市 9路 36
电话 : +82-70-8799-8616
FAX : +82-70-8799-8519
Website : http://www.krs.co.kr

登记号码 : 第 9号(2000. 3. 22)

Copyright© 2013, Korean Register of Shipping
将本规范及使用指南的部分或全部随意转发和传播将会受到法律制裁。