



中国船级社

钢质内河船舶建造规范

2026

第4篇 控制、监测、报警和安全系统

目 录

第 1 章 通则.....	4-1
第 1 节 一般规定.....	4-1
第 2 节 环境条件.....	4-1
第 2 章 控制、监测、报警和安全系统的基本要求.....	4-3
第 1 节 一般规定.....	4-3
第 2 节 控制处所.....	4-3
第 3 节 控制系统.....	4-3
第 4 节 报警系统.....	4-4
第 5 节 安全系统.....	4-4
第 6 节 控制、监测、报警和安全系统的供电.....	4-5
第 7 节 电气和电子设备.....	4-5
第 8 节 电子计算机.....	4-6
第 9 节 液压和气动控制.....	4-10
附录 1 计算机系统试验和验证相关定义和注解.....	4-11
第 3 章 电站自动化.....	4-13
第 1 节 一般规定.....	4-13
第 2 节 供电连续性.....	4-13
第 4 章 主推进装置驾驶室遥控的自动化要求.....	4-14
第 5 章 机舱设监视室或监控室的自动化要求.....	4-17
第 6 章 机舱监控室一人值班的自动化要求.....	4-20

第1章 通则

第1节 一般规定

1.1.1 适用范围

1.1.1.1 本篇适用于设有控制、监测、报警和安全系统（以下简称“自动化系统”）的内河船舶。

1.1.1.2 设置自动化系统的船舶的安全性，应与机电设备有人直接看管的船舶相同，并应有措施保证在自动化系统失效时能在机旁对机电设备进行有效的人工操作。

1.1.1.3 除本篇规定外，自动化系统尚应符合其它各篇章的有关规定。

1.1.2 图纸和资料

1.1.2.1 应将下列自动化系统的图纸和资料一式3份提交本社批准：

- (1) 所有自动控制 and 遥控系统的图纸，包括原理、功能及操作说明书；
- (2) 自动控制的参数（包括控制原理）；
- (3) 测量显示点；
- (4) 报警点（包括报警信号显示的控制站、室、报警方式），报警系统的检查方法和自检功能说明；
- (5) 安全系统项目，工作原理；
- (6) 监控点传感器的安装位置及数量；
- (7) 控制室、站、屏、台的布置及监控功能（包括控制转换）的说明；
- (8) 自动化系统的动力源（包括电力、气压、液压）系统图。

1.1.2.2 应将机舱自动化系统有关设备清单提交本社备查。

1.1.2.3 本社认为必要时，可要求增加送审图纸和资料的范围。

1.1.3 产品

1.1.3.1 船舶自动化系统的设备和装置等产品的设计和制造，应向本社申请检验。

1.1.4 试验

1.1.4.1 新安装的或经过重大改装的自动化系统应连同被监控的机电设备一起进行系泊和航行试验，以查明自动化设备是否已正确安装以及整个系统能否正常工作。

1.1.4.2 试验前应编制试验大纲，并经本社审查同意。

第2节 环境条件

1.2.1 环境条件

1.2.1.1 自动化系统应能在表1.2.1.1所述环境空气温度下正常工作。

1.2.1.2 自动化系统应能在表1.2.1.2所述振动条件下正常工作。

1.2.1.3 自动化系统应能在下述相对湿度下正常工作：

温度达 40℃时，相对湿度为 95%±3%；

温度高于 40℃时，相对湿度为 70%±3%。

环境空气温度

表 1.2.1.1

安 装 位 置	温 度 (°C)
一般封闭处所和有空调的封闭处所	+ 5 ~ + 55
有散热设备且无空调的封闭处所	+ 5 ~ + 70
开敞甲板、无保温措施的甲板室	-25 ~ + 70

振 动

表 1.2.1.2

安 装 位 置	振 动 参 数	
一般处所	2.0~13.2HZ —振幅±1mm	13.2~100HZ —加速度±0.7g
往复机械上例如柴油机、空压机上及其他类似处所	2.0~25 HZ —振幅±1.6mm	25~100HZ —加速度±4.0g
其他特殊部位，例如柴油机（特别是中、高速柴油机）的排气管上	40~2000HZ —加速度±10.0g（温度 600°C）	

- 1.2.1.4 自动化系统应能在船舶横倾15°或/和纵倾10°时正常工作。
- 1.2.1.5 自动化系统应能适应船上油雾、霉菌及灰尘等环境。
- 1.2.1.6 自动化系统应具有必要的电磁兼容性。

第2章 控制、监测、报警和安全系统的基本要求

第1节 一般规定

2.1.1 一般要求

2.1.1.1 机舱内的各项机（包括锅炉、下同）、电设备、当安装控制、监测、报警和安全系统时，这些系统的设计应符合本章的规定。

第2节 控制处所

2.2.1 控制处所位置

2.2.1.1 本章涉及的控制处所系指驾驶室、监控室（监视室）、机旁控制处。

2.2.1.2 监控室（监视室）一般应位于机舱或与机舱相邻、船舶运行时振动尽可能小的地方。若布置在上述以外的地方，应经本社同意。

2.2.2 控制处所的结构

2.2.2.1 监控室（监视室）应为闭式结构，且应设计成具有隔声性能。

2.2.2.2 监控室（监视室）应设有2个进出口通道，小于30m的船舶可允许为1个进出口通道，其进出口应便于通至船舶的开敞处。监控（监视）室的围壁、门及窗的框架应为钢质或金属结构，壁上的玻璃应采用防碎型。室内应有良好的通风及照明。

2.2.3 监控台

2.2.3.1 监控室（监视室）内的监控台应做成独立结构，监控台内部的线路、管路和控制元件的布置应便于检修。

2.2.3.2 监控台附近应尽量避免敷设与控制无关的管路，如必需敷设，管路应无可拆接头，并应采取措施防止管路内的油、水滴漏而使监控台受到影响或造成损坏。

2.2.3.3 驾驶室操纵台的操作开关、仪表应易于辨别，带照明的仪表、指示灯和可见报警灯光信号的亮度应不妨碍值班人员夜间正常操作。

2.2.4 控制的转换

2.2.4.1 当船舶在任何状态航行时，对设有遥控主推进装置的各控制处所之间，应能进行控制的有效转换，且转换时应不影响船舶的运行状态。

2.2.4.2 机旁控制转换为遥控或自动控制，或者遥控、自动控制转换为机旁控制，应只能在机旁控制处进行。监控室（若设有主推进装置遥控时）与驾驶室之间的控制转换应只能在监控室进行。控制转换应在得到应答后，方可进行转换。

2.2.4.3 若几个控制处所均可对机械和附属设备进行控制时，在同一时间应只能由1个控制处所进行控制。

各控制处所都应设有表示某控制处所正在进行控制的指示。

2.2.5 控制处所的报警显示和控制

2.2.5.1 报警装置应设有显示器和控制器，该装置应对有关设备进行监视和便于查出故障。

2.2.5.2 报警的显示器和控制器一般应设在监视室或监控室，亦可设在被监测设备的附近。

2.2.6 通信

2.2.6.1 机舱、监视室或监控室与驾驶室之间应设有通信设备。具体要求应符合本篇第4章至第6章的有关规定。

第3节 控制系统

2.3.1 控制系统的性能

2.3.1.1 控制系统应使机、电设备在其工作范围内稳定运行。

2.3.2 仪表及参数显示

2.3.2.1 当设有遥控和自动控制时,应在有关的控制处所装设相应的显示仪表,以便进行可靠地监视和控制。

显示仪表应直接指出所监测的参数值,而不需进行任何换算,且按其用途应具有适当的准确度。

2.3.2.2 主机的机旁控制处所应设有必要的显示仪表,以便进行值班监视,保证机械有效运行。

2.3.3 机旁控制

2.3.3.1 遥控和自动控制系统的机、电设备,仍应设有机旁控制,以便在遥控和自动控制系统失灵时能进行控制。

2.3.4 控制系统的报警与安全

2.3.4.1 控制系统的动力源失效时,应发出听觉和视觉报警。

2.3.4.2 控制系统的执行器在动力失效时,应不致使被控设备出现不安全状态。

第4节 报警系统

2.4.1 报警系统的独立性

2.4.1.1 报警系统的设计应尽可能与控制系统独立。当控制系统发生任何故障时,不应妨碍报警动作。

2.4.2 报警系统的性能

2.4.2.1 报警系统的警报应同时发出听觉和视觉信号,且应装设警报的应答消声装置。报警系统发出的警报经值班人员应答消声后,视觉信号必须保留到故障消失为止。排除故障后,听觉和视觉报警器应能自动复位。

2.4.2.2 报警装置的各个视觉警报信号应设有显见的报警点地址;报警系统发出的警报经值班人员应答消声后,在第一个故障尚未排除而又发生了第二个故障时,听觉和视觉报警器要能再次动作。

2.4.2.3 机械及其安全和控制系统的故障报警信号能向多个处所发出警报的报警装置,当在机舱、监控室或监视室以外对该报警进行应答消声时,则机舱、监控室或监视室内的听觉和视觉警报信号不应被消除。

2.4.2.4 机械及其安全和控制系统的故障警报声信号应与其他正常的信号、电话信号和噪声易于区别;火警的声响警报及灭火剂施放预告声响报警应与其他警报具有明显的区别。

2.4.2.5 报警系统应有自检功能,应考虑在报警系统自身电源线路的熔丝熔断及传感器至报警装置的线路短路或断路等情况发生时,能进行报警。

报警系统对设备进行监视时,应能对报警装置的所有听觉和视觉信号进行试验。

2.4.2.6 报警系统应有对无意义的信号进行自动闭锁的设施。如对柴油机正常的停机过程中的滑油低压信号设置自动闭锁装置。

2.4.2.7 对设备的故障点设有自动补救设施时,为了便于对自动纠正的短期故障进行查找,报警系统应在应答前使报警信号予以锁定。

第5节 安全系统

2.5.1 安全系统的性能

2.5.1.1 机、电设备设有安全系统时,当发生危及机、电设备的严重故障情况,安全系统应自动或手动地产生保护性动作,使其:

(1) 恢复正常的运行情况,如起动并投入备用设备,或使机电设备暂时调节至可以勉强运行的状态,如降低功率或转速等;

(2) 切断燃油或电源,使其设备停止运行。

当安全系统动作时,应发出听觉和视觉报警,以显示安全系统动作的原因。

2.5.2 安全系统的独立性

2.5.2.1 安全系统应尽可能设计成与控制系统和报警系统分开。控制和报警系统失效或发生误动作时,应不致妨碍安全系统的工作。

2.5.2.2 机电设备各安全系统的构造,应使所装设的某一个安全系统失效时,不致妨碍机、电设备

其他安全系统的工作。

2.5.2.3 如果因安全系统动作而导致机电设备停止运行,则非经过人工复位,设备不应自动再启动。

2.5.3 越控设施

2.5.3.1 越控系指撤消控制过程中的某一程序或某一安全功能,在短时间内强制机电设备继续运行以保证船舶安全的特殊控制措施。

2.5.3.2 为保证船舶安全,船舶主推进装置一般应设有越控功能。

2.5.3.3 如设有越控设施以解除安全系统的某些保护动作时,此设施应能防止由于疏忽而触动。当安全系统的越控设施投入工作时,在有关控制处所应予以指示并发出报警。当越控结束后,安全系统的保护功能应能自动恢复。

第6节 控制、监测、报警和安全系统的供电

2.6.1 一般规定

2.6.1.1 主机控制系统的电源应由2路独立专用的馈电线供电,其中1路应从主配电板供电,另1路由应急配电板或重要用途的分电箱供电。2路电源可用装在控制台内或其附近的手动或自动转换的开关进行转换。

2.6.1.2 对于设有应急电源或临时应急电源的船舶,其主机控制系统在主电源供电中断时,应自动转换为应急电源或临时应急电源供电,并应能继续有效的工作。

2.6.1.3 报警系统和柴油发电机组的控制系统,于主电源供电中断时应能自动从蓄电池电源获得持续供电,并应对蓄电池的供电予以指示。

对于安全和监测系统,于主电源供电中断时,亦应能自动接通蓄电池电源。

2.6.1.4 对本节2.6.1.1~2.6.1.3所述各系统,于主电源供电中断时均应发出听觉和视觉报警。

第7节 电气和电子设备

2.7.1 一般规定

2.7.1.1 对于由交流电源供电的自动化设备,当电压和频率在表2.7.1.1规定的限度内偏离额定值变化时应能可靠地工作。

电压和频率波动 表 2.7.1.1

电源参数	变化范围		
	稳态 %	瞬态	
		%	恢复时间 (s)
电压	交流 +6~-10	±20	1.5
	直流 ±10		
频率	±5	±10	5

对于由蓄电池供电的自动化设备,其电压偏离额定值-25%~+20%时,应能可靠工作。对于蓄电池充电期间接有的控制设备,则应考虑由于充放电特性引起的+30%和-25%的电压变化,包括充电装置引起的波动电压。

2.7.1.2 所有装置的可更换和可调节的部件应易于接近。参数整定部件应装设紧固装置。应有措施防止用插头插座连接的可移动部件(如插件板、模块、微型继电器)在更换时造成误装,可采用对可更换件的安装位置作出清楚标记或使可更换件的结构具有排除装错位的可能,且应有紧固措施。

2.7.1.3 传输低电平或信息电平信号的电缆应选用有屏蔽的电缆或装设电磁干扰抑制电路。

2.7.1.4 自动化电子设备及部件的抗电磁干扰性能应不低于国家标准GB1497《低压电器基本标准》的规定。

2.7.1.5 自动化电子设备的绝缘要求应符合国家标准GB3783《船用低压电气基本标准》的规定。

2.7.1.6 自动化电气设备的螺纹接线柱应有防止自行松开的装置。

2.7.2 传感器

2.7.2.1 传感器应能长期稳定地正常工作,其量程及频率特性(必要时)应与被测参数的最大变化范围及变化速率相适应,并应具有适当的精度和灵敏度。

2.7.2.2 传感器应坚固耐用或具有良好的机械保护，并应有良好的电气绝缘性能和可靠的电气连接端子。

2.7.2.3 传感器的布置应能真实地反映出被监测参数，并应易于接近和检修。在难以更换传感器的位置，还应加装一个备用传感器。

第8节 电子计算机

2.8.1 一般要求

2.8.1.1 本节适用于依靠软件实现其功能的计算机系统的设计、制造、调试和维护，主要对软件功能和软件的支持硬件提出要求。本节适用于提供控制、报警、监测、安全或内部通信功能的计算机系统；不适用于装载机以及和国际海事组织已有具体性能标准的无线电通信设备和航行设备。

2.8.1.2 在开发计算机系统的硬件和软件时，应采用以下标准，必要时也可考虑采用本社接受的其他标准：

- (1) IEC61508 《电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全》；
- (2) ISO/IEC12207 《系统和软件工程--软件生命周期过程》；
- (3) ISO9001:2008 《质量管理体系要求》；
- (4) ISO/IEC90003 《软件工程--计算机软件 ISO9001：2008 应用导则》；
- (5) IEC60092-504 《船舶电气设施--第 504 部分：专辑--控制和仪器仪表》；
- (6) ISO/IEC25000 《系统和软件工程--系统和软件质量要求和评估（SQuaRE）-SQuaRE 导则》；
- (7) ISO/IEC25041 《系统和软件工程--系统和软件质量要求和评估（SQuaRE）-开发者、受让人和独立评价者用评价指南》；
- (8) IEC61511 《功能安全--安全仪表系统在过程工业中的应用》；
- (9) ISO/IEC15288 《系统和软件工程--系统生命周期过程》。

2.8.1.3 计算机系统应按照表 2.8.1.3 的要求向本社提交图纸资料，和由本社验船师见证测试和试验。

2.8.1.4 本节表 2.8.1.3 中“相关硬件描述”应至少包括以下图纸资料：

- (1) 系统说明书，应包括硬件配置的详细说明、系统功能说明、系统自检说明；
- (2) 硬件和外部设备配置框图，应标明系统主要单元/模块的内部连接及与其他系统的接口；
- (3) 系统接线图；
- (4) 硬件和外部设备技术规格明细表。

应提交的图纸资料以及需见证的测试和试验

表2.8.1.3

要求	供应商	系统集成商	业主	I类系统	II类系统	III类系统
质量计划	X	X		Ⓐ	Ⓐ	Ⓐ
风险评估报告		X			Ⓐ	Ⓐ
软件模块功能描述和相关硬件描述	X（如必要）	X			Ⓜ	Ⓜ
软件代码验证证据	X（如必要）	X			Ⓜ	Ⓜ
软件模块、子系统和系统层级上，II类和III类系统的元器件功能测试证据	X	X			Ⓜ	Ⓜ
功能测试和故障测试流程，包含本社可能要求的FMEA或类似分析		X			Ⓐ	Ⓐ
工厂验收试验，包括功能测试和故障测试	X	X			Ⓜ	Ⓜ
最终集成前的模拟测试流程		X			Ⓐ	Ⓐ
最终集成前的模拟测试		X			Ⓜ	Ⓜ
船上试验的流程（包括无线网络测试）		X			Ⓐ	Ⓐ
船上集成试验（包括无线网络测试）		X			Ⓜ	Ⓜ
—系统安装的软件列表和版本号 —软件功能描述 —软件维护和使用手册 —系统和船舶其他系统之间接口的列表		X			Ⓜ	Ⓜ
更新的软件注册表		X	X		Ⓜ	Ⓜ
安保策略相关的程序和文件					Ⓜ	Ⓜ
硬件试验报告，按照本社《电气电子产品型式认可试验指南》的要求	X	X		Ⓐ	Ⓐ	Ⓐ

注：表中采用的符号及其含义如下：

Ⓐ提交本社认可

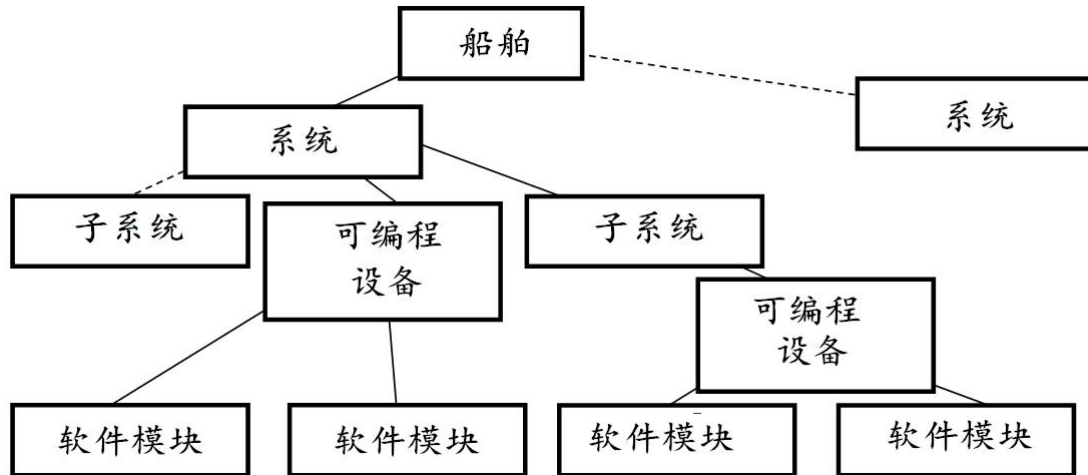
Ⓜ提交本社备查

Ⓜ需本社验船师见证

2.8.2 对象

2.8.2.1 计算机系统的典型层级结构和关系如图 2.8.2.1 所示。图中各对象定义如下：

- (1) 船舶：安装计算机系统的船舶；
- (2) 系统：由交互式可编程设备和/或子系统组成以完成一个或多个指定目的组合体；
- (3) 子系统：系统的可辨认部分，完成一个特定功能或一整套特定功能；
- (4) 可编程设备：安装有软件的物理元件；
- (5) 软件模块：一个软件模块是一段独立的代码，提供指定和紧密耦合的功能。



注：图中虚线表示尚未开发的分支。

图 2.8.2.1 计算机系统层次结构图示

2.8.3 系统分类

2.8.3.1 基于系统功能的影响将计算机系统分成如表 2.8.3.1 所示类别。

计算机系统的分类

表2.8.3.1

类别	影响	典型系统功能
I	这些系统的故障不会对人员的安全、船舶的安全以及环境产生危害	——监视功能和日常管理功能
II	这些系统的故障最终会对人员的安全、船舶的安全以及环境产生危害	——监视和报警功能 ——对保持船舶处于正常运营和起居状况所必要的控制功能
III	这些系统的故障即刻会对人员的安全、船舶的安全以及环境产生危害	——保持船舶推进和操舵的控制功能 ——船舶安全功能

2.8.3.2 以下系统通常属于 III 类，示例未详尽，且应根据对所有操作工况的风险评估确定系统准确分类：

- (1) 船舶推进系统，即产生和控制机械推力以移动船舶（不包含仅在操纵工况使用的设备，例如艏侧推）；
- (2) 操舵控制系统；
- (3) 船舶电站系统（包括功率管理系统）；
- (4) 船舶安全系统，包括探火和灭火、进水探测和排水、涉及撤离的内部通信系统、涉及救生设备操作的船舶系统。

2.8.3.3 以下系统通常属于 II 类，示例未详尽，且应根据对所有操作工况的风险评估确定系统准确分类：

- (1) 液货装卸控制系统；
- (2) 舱底水探测和舱底泵相关控制；
- (3) 燃油处理系统；
- (4) 压载水阀门遥控系统；
- (5) 稳定和浮态控制系统，例如减摇鳍控制系统；
- (6) 推进系统的报警和监测。

2.8.4 软件和支持硬件的要求

2.8.4.1 生命周期路径应该是一个与软件和系统集成相关的从顶层至底层的完整路径，跨越整个软件生命周期。该路径应根据本节所列软件编制标准或本社接受的其它标准制定。

(1) 系统集成商¹和供应商²在管理软件编制、试验和相关硬件的质量体系时应考虑到ISO9001和ISO90003的规定。质量体系认可由国家认可的组织按照认可的标准完成或者由本社通过特定评估确认。质量体系应包括：

① 与责任、系统文件、配置管理和人员资格相关的程序。

② 软件和相关硬件生命周期的程序，包括：

(a) 从供应商处采购相关硬件和软件的机构设置；

(b) 软件代码编写和验证的机构设置；

(c) 船上系统集成之前验证的机构设置。

③ 质量体系认可应至少满足以下要求：

(a) II类和III类计算机系统应在系统、子系统以及可编程设备和模块层级具有验证程序，以验证软件代码；

(b) II类和III类计算机系统应具有检查点，检查点可以是一份要求提交的文件、一次测试、一次技术设计审查会或者专家评审会；

(c) 告知业主³软件修改和船上安装的流程。

④ 应制定质量计划文档，以记录质量管理体系如何适用于特定计算机系统，和至少包括上述①至③要求的所有内容。

(2) 设计阶段应完成下述步骤：

① 系统风险评估，通过识别和评估系统每项功能的危险以确定整个生命周期的系统风险。应通过风险评估的结果验证系统分类。II类和III类系统的风险评估报告应提交给本社。如本社需要时，也可能要求I类系统提交风险评估报告。一般由系统集成商或供应商提交风险评估⁴报告，包括从其他供应商处获得的数据。若基于风险评估修正系统类别可能需要获得本社和系统供应商的同意。当计算机系统的风险显而易见时，允许免除提交风险评估，但系统集成商或供应商应提交证明文件以说明免除的理由。证明文件应包括已知的风险、当前的计算机系统和用于确定风险的初期计算机系统的使用环境的等效性以及现有的控制措施适合在当前使用环境下采用。

② 代码实现和调试。II类和III类系统应向本社提交以下文件：

(a) 软件模块功能描述和相关可编程设备硬件描述。上述文件由系统集成商和供应商提交；

(b) 依据选择的软件编制标准进行的软件模块验证证据（软件错误的检测和修正）。验证所选择的标准有可能不同，这取决于软件功能正确操作的重要性（例如IEC61508根据安全完整性等级有不同的要求，其他认可的标准也采用了类似方法）。该文件由系统集成商和供应商提交；

(c) 软件模块、子系统和系统层级的可编程设备功能测试证据。该文件应由供应商经由系统集成商提交。功能测试应测试规定的软件功能，而不是测试操作系统功能。功能测试还应测试函数库、软件用户层和任何参数设定。

(3) 上船安装前的集成测试。在上船集成之前，应在系统、子系统和软件模块之间完成系统间集成测试。目的是为了检查软件功能的正确执行、软件和其控制的硬件的正常交互和功能执行以及在故障时软件系统正常响应。应尽可能真实地模拟故障，以证明具有适当的系统故障检测和系统响应。应能检测到任何要求的失效分析后果。可通过模拟测试⁵来验证功能和故障测试。对于II类和III类系统，应满足以下要求：

① 应向本社提交功能测试和故障测试流程。本社可能会要求进行FMEA分析以支持故障测试流程；

② 工厂验收试验应由本社验船师现场见证，包括功能测试和故障测试；

③ 应提交以下文件资料：

(a) 软件功能描述；

(b) 系统安装的软件列表和版本号；

¹ 船厂应担当系统集成商的角色，除非有另一个组织专门承包或被分配承担这责任。系统集成商负责将供应商提供的系统和产品集成为一个指定要求的完整系统。系统集成商也可能对船舶的系统集成负责。如果在任何时候有多个团队完成系统集成，则必须由一个团队负责整体系统集成和协调集成活动。如果不同的系统集成商负责多个集成阶段中的特定阶段，则必须由一个团队负责确定和协调集成的所有阶段。

² 供应商是在系统集成商或船厂协调下的系统元件或软件承包商或分包商。供应商向系统集成商提供可编程设备、子系统或系统。供应商应提供软件功能说明，以证明符合船东的要求、适用的国际和国家标准和本节的适用要求。

³ 业主根据规格书与系统集成商和/或提供软硬件系统的供应商签订合同。在建造期，业主可以是船舶建造方（建造者或船厂）。船舶交付后，业主可为船舶运营公司。

⁴ 应采用 IEC/ISO31010《风险管理—风险评估技术》确定风险评估的方法。

⁵ 模拟测试是指在测试控制系统时受控设备部分或完全由模拟工具取代，或者通信网络和线路由模拟工具取代。

- (c) 软件维护和使用手册;
- (d) 系统和船舶其他系统之间接口的列表;
- (e) 数据传输标准的列表;
- (f) 本社可能要求提交的其他文件,包括证明具有足够的故障测试应用的FMEA分析或类似文件。

(4) II类和III类系统可编程设备的认可。系统集成商或供应商应完成系统内集成可编程设备的认可。本节2.8.4.1(1)~(3)提及的文件获得认可并且本社验船师见证所要求的测试(参见第2.8.5硬件环境条件型式试验)后,可编程设备的认可可以采取单件检验方式或作为型式认可的组成部分完成。认可文件应描述可编程设备在船舶应用中的兼容性、船舶集成期间船上测试的必要性和明确系统元器件为认可的可编程设备。

(5) 最终集成和船上试验。安装之前应进行模拟测试,以检查前述步骤中无法测试的和其他计算机系统以及功能之间的安全互连。II类和III类系统应向本社提交最终集成和船上试验报告,船上试验应由本社验船师见证。计算机系统的最终使用环境下和与互连的其他系统连接完成的情况下进行,应验证:

- ① 设计功能;
- ② 内部故障或外部系统设备故障引发的安全响应;
- ③ 和船舶上其他系统间的安全互连。

2.8.4.2 如果子系统和可编程设备无法确定在船舶系统中的集成状况时,本社可认可其在限制使用下的有限应用。为完成认可,本节2.8.4.1(1)的要求可能需要满足,本社也可能要求其他必要的图纸、详细资料、测试报告和与供应商声明标准相关的检验。子系统和可编程设备在完成要求的检查和测试后可授予有限认可。

2.8.4.3 业主应指定满足第2.8.4.1要求的系统集成商作为软件变更的负责方,并告知本社。在初期认可时已考虑和接受的软件修改可视为有限的生命周期步骤。软件修改影响分析记录和试验报告应提交给本社备查。业主应负责管理修改的追溯,可通过系统集成商更新软件注册表完成修改记录。软件注册表应包含本节第2.8.4.1(3)中要求的系统软件列表和版本号以及本节第2.8.4.5所述的安全扫描结果。

2.8.4.4 业主应确保在船上存有软件和硬件变更管理的必要程序,以及确保根据程序进行任何软件修改/升级。操作阶段的所有计算机系统的变更应被记录和可追溯。

2.8.4.5 业主、系统集成商和供应商应在质量体系和程序中采取安保策略。除非经授权,否则应不可能修改软件。无论是物理系统或远程控制系统,都应采取物理和逻辑安保措施以防止未经授权的或无意的修改。所有上船安装的工件、软件代码、可执行程序 and 物理媒介应在安装前进行病毒和恶意软件扫描。扫描结果应记录和保存在软件注册表内。

2.8.5 硬件环境条件要求

2.8.5.1 II类和III类计算机系统和子系统的硬件应按照本社《电气电子产品型式认可试验指南》的要求进行环境条件试验,并向本社提交试验报告。

2.8.5.2 I类计算机系统和子系统可参照本社《电气电子产品型式认可试验指南》的要求进行环境条件试验。

2.8.6 II类和III类系统数据链路要求

2.8.6.1 风险评估分析中应明确数据链路失效的状况。数据链路硬件的单一故障应能被自动处理以恢复系统正常运行。数据链路的特性应能防止系统在任何工况下过载。数据链路应具有自检功能,检测自身链路故障和与链路连接的节点的通信故障。故障发生时发出报警。

2.8.6.2 计算机系统采用无线数据链路时应满足以下要求。III类系统不应采用无线数据链路,除非经本社特别考虑:

(1) 应使用认可的国际无线通信系统协议,并应满足以下要求:

① 信息完整性:故障预防、检查、诊断和修正,以便收到的信息(与发送的信息相比较)不被破坏或更改;

② 配置和设备验证:应仅允许与系统设计中包含的设备连接;

③ 信息加密:保护机密和/或关键数据内容;

④ 安管理:保护网络资产,防止非法存取网络资产。

(2) 船舶内部无线系统应满足国际电信联盟和船旗国主管机关对无线频率和功率水平的要求。系统操作应考虑到港口和当地法规在射频传输方面的规定,因频率和功率的限制而禁止使用无线数据通信链路。

(3) 无线数据通信设备应在系泊试验和航行试验期间进行测试,证明在预期的操作条件下,射频传输不会因电磁干扰引起自身和任何其他设备的故障。

第9节 液压和气动控制

2.9.1 一般要求

2.9.1.1 液压和气动控制系统应符合第2篇第2章、第4章的有关规定。

2.9.2 液压和气动控制系统

2.9.2.1 液压和气动控制设备，在系统内压力变化为额定压力的 $\pm 20\%$ 时应能正常工作，且在瞬时压力升高至1.5倍额定压力时应不致造成损坏。

2.9.2.2 液压控制系统的液压泵应有备用，液压泵的出口端应装有释压保护。输出管路上应装有双联滤器，便于清洗。液压泵的吸入布置应避免吸入空气。

液压用液应为非易燃性的液体。

2.9.2.3 气动控制系统的气动空气可由主机起动空气瓶或专用空气瓶供气，且应自动维持所需要的控制空气压力。供气管上应设有安全阀，安全阀的开启压力应不大于工作压力的1.1倍。

气动控制系统的空气应保持清洁、干燥。

2.9.2.4 液压和气动控制管路应妥善固定和便于检修，使其不发生振动和免受机械损伤，管路上应有标明用途的恰当标志。

2.9.3 密性试验

2.9.3.1 液压和气动控制管路安装或分组安装后，应以1.25倍的设计压力进行密性试验。试验所用的介质，应分别为工作液体和干燥空气。

附录1 计算机系统试验和验证相关定义和注解

1.1 质量体系证明文件

1.1.1 软件质量计划：应制定软件生命周期的活动计划，该计划应明确相关程序、职责和系统文件，包括配置管理。

1.1.2 检查由分销商供应的部件(仅对硬件)：证明部件和/或组件符合技术规格。

1.1.3 生产中质量控制：有关生产质量保证措施的证明文件。

1.1.4 完工试验报告：根据成品试验和试验结果记录生成的报告。

1.1.5 软件的可追溯性：对编程内容和数据的修改以及版本的变化必须按程序进行并记录。

2.1 硬件和软件说明

2.1.1 软件说明：应对软件进行说明，例如：

——每个硬件单元内安装的基本软件和通信软件的说明；

——应用软件(非编程列表)的说明；

——说明功能、性能、模块和其他部件之间的相互约束和依赖。

2.1.2 硬件说明：应对硬件进行说明，例如：

——系统框图，说明布置、输入和输出设备和之间的相互连接；

——接线图；

——输入和输出设备详细说明；

——供电电源详细说明。

2.1.3 仅针对安全相关功能的故障分析(例如FMEA)：应采取适当的方法进行分析，例如：

——故障树分析；

——风险分析；

——潜在失效模式与后果分析(FMEA)或故障模式、影响和危害性分析(FMECA)。

其目的是为了证明在单一故障下系统会安全失效，进而找到方法保证运行中的系统不会丢失或降低到不能满足CCS规定的可接受的性能标准。

3.1 软件试验证明文件

3.1.1 依据质量计划进行的软件试验证明文件：应制定验证和批准程序，例如：

——试验方法；

——生成试验大纲；

——模拟。

3.1.2 分析安全相关功能的可编程程序有效性：应设计具体保证方法，以验证和确认满足，例如：

——多个程序；

——程序分析和试验，以发现格式错误和说明偏差；

——简单结构。

4.1 硬件试验

4.1.1 根据CCS《电气电子产品型式认可试验指南》进行的试验属于型式认可试验。CCS可特别考虑由其他IACS成员船级社见证和认可的试验。

5.1 软件试验

5.1.1 模块试验：软件模块试验应证明每个模块应能实现其预定功能，且不执行非预设功能。

5.1.2 子系统试验：子系统试验应验证各模块能正确地进行相互作用，以实现其预定功能，且不执行非预设功能。

5.1.3 系统试验：系统试验应验证子系统能正确地进行相互作用，按规定的要求提供功能，且不执行非预设功能。

6.1 性能试验

6.1.1 集成试验：应使用满意的系统测试软件，并尽实际可能使用预定系统元件，进行可编程电子系统集成试验。

6.1.2 故障模拟：应尽可能真实地进行故障模拟，以证明有适当的系统故障检测和系统反应功能。对任何所需的故障分析结果应进行观察。

6.3 工厂验收试验：应根据CCS接受的试验大纲进行工厂验收试验。试验应基于证明系统满足CCS规定的要求。

7.1 船上试验

7.1.1 完整系统试验：应根据经认可的试验大纲，对包括实际硬件元件及最终应用软件的完整系统进行试验。

7.1.2 集成试验：船上试验应验证所有系统集成状况下的功能可以正确实现。

7.1.3 对于无线通信设备，应在系泊和航行试验中验证在预定操作条件下不会因电磁干扰产生故障，同时还应验证其采用无线发送信息时不会导致其他设备故障。在II类或者III类计算机系统中，若发现无线数据通信设备的电磁干扰引起设备故障，则应更换设备和/或改变设备布置以避免进一步故障发生。

8.1 修改

8.1.1 修改后试验：应提前告知对已批准系统的修改，并且修改应使CCS满意，见本章第2.8.1.4。

第3章 电站自动化

第1节 一般规定

3.1.1 一般要求

3.1.1.1 电站自动化设备除满足第3篇的规定外，尚应符合本章的规定。

3.1.1.2 电站自动化除应满足本章的规定外，尚应符合本篇第1章及第2章的有关规定。

3.1.1.3 航行于急流航段的船舶，应急电源的设置应符合本规范第3篇第4章的规定。

第2节 供电连续性

3.2.1 控制和报警

3.2.1.1 船舶发电站经常使用2台及2台以上发电机组并联供电，则当运行中的一台发电机组的断路器脱扣而引起运行中的其余发电机组过载时，应能自动卸除非重要用途的负载，且应进行报警。

3.2.1.2 能自动起动的多台发电机组应设有程序系统或人工选择开关，程序系统在某机组起动失效时，应能自动的将起动指令转移至另1台机组，且应发出某机组起动失灵时的报警。

3.2.1.3 当电站发生失电、运行中的发电机组发生故障、发电机组自动起动失败和自动投入电网失败等情况时，应进行报警。

3.2.1.4 发电机组的柴油机在运行中发生超速及滑油压力降低到低限值时应进行报警，且安全系统应使其自动停车。

3.2.1.5 供电中的船舶电站发生失电、发电机组的柴油机在运行中发生超速、滑油压力低及冷却水温度高等情况时，均应自动起动备用发电机组，并应迅速自动投入电网供电。

3.2.1.6 当要求船舶电站具有紧急供电性能时，如本篇6.1.7.2的要求，供电中的电站发生失电、发电机组的柴油机在运行中发生超速及滑油压力降低到低限值时，备用发电机组的紧急起动和投入电网供电的全过程应不超过15s，且失败后应进行报警。

备用发电机组的柴油机冷机起动应符合第2篇 6.4.5.1 的规定。

3.2.1.7 设有按负载大小自动增减发电机组的船舶电站，当负载的增加达到使运行中的发电机组不能保持其预定的负荷贮备量时，应自动起动备用发电机组，并迅速自动投入电网供电。

3.2.2 安全

3.2.2.1 发电机组的断路器由于电网短路而脱扣时，应进行报警。在这种情况下，自动起动并自动投入电网供电的备用发电机组，其断路器的自动合闸仅限制为一次，以免造成更大的损坏。

3.2.2.2 应采取适当的措施以防止瞬态信号（如电动机的起动电流等）使备用发电机组进行不必要的自动起动。

第4章 主推进装置驾驶室遥控的自动化要求

4.1.1 适用范围

4.1.1.1 本章适用于主推进装置由驾驶室遥控，机舱连续有人值班的船舶。

4.1.2 一般要求

4.1.2.1 按本章要求的船舶，驾驶室应设有主推进装置的操纵台，机舱应设有主推进装置的机旁控制。

驾驶室操纵台的设置应符合本篇 2.2.3 的规定。

4.1.2.2 驾驶室与机旁控制处在同一时间内，只能由一个控制处进行控制，其控制的转换装置应设在机旁控制处。

4.1.3 监测和报警

4.1.3.1 按本章要求的船舶，驾驶室及机舱应分别按本章表4.1.3.1（1）、4.1.3.1（2）的规定设置显示仪表和听觉和视觉报警。电力推进系统的柴油机及轴系应满足表4.1.3.1（1）、表4.1.3.1（2）中对主机及轴系的相关要求。

驾驶室的显示仪表和报警项目表

4.1.3.1（1）

项 目		显 示	报 警	备 注
一、主柴油机及轴系				
1	主机或螺旋桨的转速及转向	转速 转向		螺旋桨的转向可由变距桨的螺距或桨角代替。
2	主机起动空气压力或起动蓄电池电压	压力/电压		不在驾驶室起动主机时可不设
3	主机超速		超速时	参见 4.1.6.10 的规定
4	主机或离合器的转向		错向	
5	控制系统的动力（电力、气压、液压）		失效	
6	离合器的动力（电力，气压、液压）		失效	参见 4.1.6.9 的规定
二、舵机系统				
1	舵机电力		失电	1~4 可为综合报警
2	舵机过载		过载	
3	舵机油箱油位		低	
4	舵机控制系统的电力，液压动力		失效	

机舱的显示仪表和报警项目

表 4.1.3.1 (2)

项 目	显 示	报 警	备 注
一、主柴油机及轴系			
1	主机或螺旋桨的转速及转向	转速 转向	螺旋桨的转向可由变距桨的螺距或桨角代替。
2	主机起动空气压力或起动蓄电池电压	压力/电压	
3	滑油进机压力	压力	低
4	滑油进齿轮箱压力	压力	低
5	冷却水出机温度	温度	高
6	齿轮箱滑油温度或冷却水温度	温度	高
7	主机超速		超速时 参见 4.1.6.10 的规定
8	主机或离合器的转向		错向
9	驾驶室遥控主机、离合器的换向指示	前进 后退	
10	主机紧急停车		动作时
11	控制系统的动力 (电力、气压、液压)	电力指示灯 气、液压力表	失效
12	离合器的动力 (电力、气动、液压)	电力指示灯 气、液压力表	失效 参见 4.1.6.9 的规定
二、舵机系统			
1	舵机电力		失电
2	舵机过载		过载
3	舵机油箱油位		低
4	舵机控制系统的电、液压动力		失效

注：一项中 2、3、4、5、6、7 等如有随机显示仪表及报警装置可不需重复设置。

4.1.4 紧急停车

4.1.4.1 驾驶室应设有主机的紧急停车装置，该装置应与驾驶室控制系统完全独立，但其执行部件（停车电磁阀）可不独立。紧急停车装置失电时，应自动转换至蓄电池供电。

4.1.4.2 紧急停车装置应设有防止误操作的设施。

4.1.4.3 操作紧急停车时，应给予机舱听觉和视觉报警指示。

4.1.5 通信

4.1.5.1 驾驶室与机舱之间，应设有两套通信设备，其中之一为传令钟，另一通信设备为独立于主电源的声力通信系统。

4.1.6 主推进装置的控制和安全

4.1.6.1 主推进装置遥控应能可靠、灵活地从遥控状态转换到机旁控制。

4.1.6.2 主推进装置遥控的操作应只由简单的动作组成。遥控系统的设计应满足主推进装置的操作程序。对于能换向的主柴油机应使其先换向而后起动，且应在主机低于换向转速时才能进行换向；对于带有离合器的主推进装置，脱开离合器时应使主机转速降至转速预定值运转，而合上离合器亦应在相应的主机转速预定值时进行。

4.1.6.3 主机遥控系统应设计成使其能在发生故障时发出报警信号，在这种情况下，除非认为实际上不可行，螺旋桨转速和转向应一直保持到就地控制为止，特别当控制系统的动力源（电力、气动、液压）中断或控制转换时，应不会导致推进功率和转向发生较大和突然的变化。

4.1.6.4 遥控操纵主机或可倒、顺的传动离合器从最低转速转换到开始反向运转的时间，应不超过15s。

4.1.6.5 遥控操纵的调速范围应不超过主机额定转速的1.03倍，并应能维持主机最低工作稳定转速。

4.1.6.6 主推进装置遥控应采取措施避开或防止主机长期在临界转速范围内运转。

4.1.6.7 若主机的控制系统，具有起动失败时能自动再起动的程序，则起动失败的连续次数应不多于3次，当第3次起动失败时，即应自动停止起动，并在驾驶室、机舱进行听觉和视觉报警。

4.1.6.8 应设置有效的联锁机构，以防止在“转车机啮合”、“轴被制动器刹住”的情况下，遥控主机的起动。

4.1.6.9 电磁、气动或液压离合器，在电力、气压或液压不足时，应在驾驶室及机舱发出报警，此报警应尽可能在装置仍可运转时发出。

4.1.6.10 设有离合器的主推进轴系，当主机超速时应能自动停车（柴油机额定功率等于或小于220kW可免设），并在驾驶室和机舱进行报警。

4.1.6.11 对设有可调螺距螺旋桨的主推进轴系，在螺距控制的液压系统的压力及电液控制系统的电力不足时，应在驾驶室和监控室（或监视室）发出报警，此报警应尽可能在装置仍可运转时发出。此外，尚应在驾驶室和监控室（或监视室）设有调距桨的螺距或桨角、液压系统的液压及电液系统的供电等的显示。

4.1.6.12 主推进装置采用Z型推进装置、舵桨装置时，其控制、监测、报警和安全系统应满足本规范第2篇第8章的相关要求。

第5章 机舱设监视室或监控室的自动化要求

5.1.1 适用范围

5.1.1.1 本章适用于主推进装置驾驶室遥控，监视室或监控室至少有一人值班，且机舱尚应有人进行巡回检查的船舶。

5.1.2 一般要求

5.1.2.1 按本章要求的船舶，其主机、发电机组、燃油辅助锅炉以及燃油、滑油、冷却水和空气压缩机系统，应按本章有关要求设置控制、监测、报警和安全系统。

5.1.2.2 驾驶室操纵台的设置、驾驶室与机旁控制处的控制及其转换应符合本篇4.1.2的规定。

5.1.2.3 监视室、监控室及监控台的设置应符合本篇2.2.1~2.2.3的规定。

5.1.3 监测和报警

5.1.3.1 驾驶室的显示仪表和报警项目应符合本篇表4.1.3.1（1）的规定。

5.1.3.2 监视室或监控室的显示仪表和报警项目应按本章表5.1.3.2 的规定设置。电力推进系统的柴油机及轴系应满足表5.1.3.2中对主机和轴系的相关要求。

5.1.4 紧急停车

5.1.4.1 驾驶室和监视室（或监控室）均应设有主机的紧急停车装置，紧急停车装置的设置应符合本篇4.1.4的规定。

监视室或监控室的显示仪表和报警项目

表 5.1.3.2

项 目		显示	报警	备 注
一、主柴油机及轴系				
1	主机或螺旋桨的转速及转向	转速 转向		螺旋桨的转向可由变距桨的螺距或桨角代替。
2	主机起动空气压力或起动蓄电池电压	压力		
3	滑油进机压力	压力/电压	低	
4	滑油进齿轮箱压力	压力	低	
5	滑油进增压器压力	压力	低	指独立润滑系统
6	冷却水出机温度		高	
7	冷却水膨胀箱水位		低	
8	齿轮箱滑油温度或冷却水温度		高	
9	排气温度	温度		每缸及排气总管设置，缸径小于200mm的各缸可免设

续表 5.1.3.2

项 目		显示	报警	备 注
10	主机超速		超速时	参见 4.1.6.10 的规定
11	主机或离合器的转向		错向	
12	驾驶室遥控主机、离合器的换向指示	前进 后退		
13	主机紧急停车		停车	
14	控制系统的动力 (电力、气压、液压)		失效	
15	离合器的动力(电力、气压、液压)		失效	参见 4.1.6.9 的规定
二、柴油发电机组				
(1) 发电机组的原动机				

1	滑油进机压力	压力	低	
2	冷却水出机温度		高	
(2) 发电机				
1	自动卸载装置		动作时	参见 5.1.7.6 的规定
2	设有电站自动化时的报警			参见 5.1.7.7 的规定
三、燃油辅助锅炉				
1	炉水水位		极限低位	
2	燃烧器火焰		熄灭	可为综合报警（火焰故障）
3	燃烧器点火		点火失败	
4	重油油柜加热温度		高	
四、舵机系统				
1	舵机电力		失电	
2	舵机过载		过载	
3	舵机油箱油位		低	
4	舵机控制系统的电力，液压动力		失效	
五、其他				
1	监测报警系统的动力（电力、气压、液压）		失效	
2	主电源		失效	

5.1.4.2 操作紧急停车时，应在驾驶室或监视室（监控室）给予听觉和视觉报警指示。

5.1.5 通信

5.1.5.1 驾驶室和监视室（或监控室）之间，应设有一套独立于主电源的声力通信系统。驾驶室和机舱之间的通信应符合本篇4.1.5.1的规定。

5.1.6 主推进装置的控制和安全

5.1.6.1 主机及轴系的控制和安全应符合本篇4.1.6的规定。其监测和报警应符合本章表5.1.3.2的规定。

5.1.7 发电站的控制和监测报警

5.1.7.1 主配电板一般应安装于监视室或监控室，且配电装置应符合第3篇的有关规定。

5.1.7.2 若主配电板安装在机舱，则监视室或监控室应装设如下仪表装置：

(1) 每台交流发电机：

每相一只电流表或靠转换开关可转换到其他各相的 1 只电流表；

1 只电压表；

1 只频率表。

(2) 对于交流发电机组在监控室有并联要求的尚应装设：

一只同步指示器和同步指示灯或其他同功能的仪表；

每台发电机有 1 只功率表。

(3) 每个绝缘的一次侧和（或）二次侧配电系统装设1套绝缘指示装置或绝缘测量装置。

5.1.7.3 在监控室一般应能遥控主电源的发电机的原动机起动、调速、停车及遥控或手动控制发电机组投入电网供电及脱离电网。

对需要发电机组并联运行或不停电转移负载的电站，应考虑在监控室控制发电机组的并车、调载和解列。

5.1.7.4 发电机组的监测和报警应按本章表5.1.3.2设置。

5.1.7.5 发电机组的柴油机在遥控或自动控制状态时，应能灵活可靠地转换至机旁手动控制。

5.1.7.6 当发电机组需要并联运行,且船舶安全航行所必须的设备为电动的情况下,应设置自动卸载装置(单机容量为50kW或kVA以下可不设此装置),在卸载装置动作时,应在监视室或监控室进行报警。

5.1.7.7 若电站自动化或发电机组的部分为自动控制时,则应符合本篇第3章的有关规定。

5.1.7.8 航行于急流航段的船舶,供电的持续性尚应符合本规范第3篇的有关规定。

5.1.8 燃油辅助锅炉

5.1.8.1 燃油辅助锅炉应设置水位、燃烧以及燃油温度或粘度(仅对重质燃油)的自动控制,以保证在各种工况下,燃油辅助锅炉能保持稳定状态和工作安全。

5.1.8.2 燃油辅助锅炉的水位控制,应保证在所有工况下锅炉水位自动保持在规定的范围内。

5.1.8.3 燃油辅助锅炉的燃烧控制应满足下列要求:

(1) 锅炉炉膛在喷油器开始点火前应进行不少于30s的前扫气;燃烧器熄火后,应进行不少于15s的后扫气;

(2) 点火应在空气进入燃烧室并完成前扫气后方可进行,喷油器应在点火火花出现后方可开启,如果点火不着,点火装置和喷油器进油阀应自动关闭;

(3) 喷油器进油阀关闭之后,空气通风方可停止。

5.1.8.4 燃油辅助锅炉燃油供给管上的总切断阀当发生下列故障之一时应能自动关闭。

(1) 炉膛熄火(指所有喷油器的火焰都熄灭);

(2) 进入炉膛的空气失压(或鼓风机故障)。

5.1.8.5 燃重油的辅助锅炉,应设有能直接点燃经加热到预定温度的重油点火器,或采用先点燃柴油的燃烧器,再由它引燃重油燃烧器的装置。

5.1.8.6 燃油辅助锅炉的监测和报警应符合本章表5.1.3.2的规定,若燃油辅助锅炉就地设有全部单项报警,则监视室或监控室可只设一个组合报警。

5.1.9 Z型推进装置(设有时)

5.1.9.1 Z型推进装置的控制、监测、报警和安全系统应满足本规范第2篇第8章的相关要求。

5.1.10 舵桨装置(设有时)

5.1.10.1 舵桨装置的控制、监测、报警和安全系统应满足本规范第2篇第8章的相关要求。

5.1.11 侧推装置(设有时)

5.1.11.1 侧推装置的控制、监测、报警和安全系统应满足本规范第2篇第8章的相关要求。

第6章 机舱监控室一人值班的自动化要求

6.1.1 适用范围

6.1.1.1 本章适用于主推进装置驾驶室遥控，机舱、监控室仅一人值班的船舶。

6.1.2 一般要求

6.1.2.1 按本章要求的船舶，其主机、发电机组、燃油辅助锅炉以及燃油、滑油、冷却水和空气压缩机系统，应按本章及本篇第2章的有关要求设置控制、监测、报警和安全系统。

6.1.2.2 驾驶室操纵台的设置，驾驶室与机旁控制处的控制及其转换应符合本篇4.1.2的规定。

6.1.2.3 监控室的设置除应符合本篇2.2.1~2.2.2的规定外，尚应能使值班人员直接目视到主机的运行，且其中1个通道应能直接通往机舱，以便值班人员迅速到达机旁控制处。

6.1.2.4 监控台的设置应符合本篇2.2.3的规定。

6.1.3 监测和报警

6.1.3.1 驾驶室的显示仪表和报警项目除应符合本篇表4.1.3.1(1)的规定外，还应设有主机及齿轮箱滑油系统压力过低的报警。

6.1.3.2 监控室的显示仪表和报警项目应符合表6.1.3.2的规定。电力推进系统的柴油机及轴系应满足表6.1.3.2中对主机及轴系的相关要求。

机舱监控室（一人值班）的显示仪表和报警项目

表 6.1.3.2

项 目		显 示	报 警	备 注
一、主柴油机及轴系				
1	主机或螺旋桨的转速及转向	转速 转向		螺旋桨的转向可由变距桨的螺距或桨角代替
2	主机起动空气压力或起动蓄电池电压	压力/电压		
3	滑油进机压力	压力	低	
4	滑油进机压力		过低	参见 6.1.6.3 的规定
5	滑油进齿轮箱压力	压力	低	
6	滑油进齿轮箱压力		过低	参见 6.1.6.3 的规定
7	滑油进增压器压力	压力	低	指独立润滑系统
8	冷却水出机温度	温度	高	
9	冷却水膨胀箱水位		低	
10	冷却水进机压力	压力	低	
11	齿轮箱滑油温度或冷却水温度	温度	高	
12	排气温度	温度		每缸及排气总管设置 缸径小于 200mm 的各缸可免设
13	主机超速		超速时	参见 4.1.6.10 的规定
14	推力轴承滑油温度		高	
15	油润滑尾管轴承滑油温度		高	
	油润滑尾管轴承油箱油位		低	
16	主机或离合器的转向		错向	
17	驾驶室遥控主机、离合器的换向指示	前进 后退		
18	主机紧急停车		停车	
19	控制系统的动力（电力、气压、液压）		失效	
20	离合器的电力、气动或液压动力		失效	参见 4.1.6.9 的规定
21	日用轻柴油柜油位		低	
22	重柴油柜油位		低	
23	滑油循环油柜油位		低	
24	重柴油柜油温		高、低	
二、柴油发电机组				
(1) 发电机组的原动机				
1	滑油进机压力	压力	低	
2	滑油进机压力		过低	
3	冷却水出机温度	温度	高	
4	超速		超速时	参见 6.1.7.3 的规定
5	控制系统的动力（电力、气压、液压）		失效	

(2) 发电机				
1	自动卸载装置		动作时	参见 5.1.7.6 的规定
2	设有电站自动化时的报警			参见 5.1.7.7 的规定
三、燃油辅助锅炉及废气锅炉				
1	炉水水位		极限低位	可为综合报警（火焰故障）
2	燃烧器火焰		熄灭	
3	燃烧器点火		点火失败	
4	重油油柜加热温度		高	
四、舵机系统				
1	舵机电力		失电	
2	舵机过载		过载	
3	舵机油箱油位		低	
4	舵机控制系统的电力、液压动力		失效	
五、舱底水水位				
1	舱底水位		高	
六、机舱探火				
1	有失火征兆或失火时		失火征兆或失火	参见 6.1.10.1 的规定
2	探火系统本身故障		故障时	参见 6.1.10.2 的规定
七、其他				
1	监测报警系统的动力（电力、气压、液压）		失效	
2	主电源		失效	

6.1.3.3 本章表6.1.3.2规定的报警项目，经过一定时间后，若未消音，则应在机舱进行听觉和视觉报警,此报警可为综合报警。

6.1.3.4 主机及齿轮箱滑油系统压力过低、主机超速及舵机系统故障等报警,应同时延伸到轮机长室和有关的公共处所。

6.1.4 紧急停车

6.1.4.1 驾驶室和监控室均应设有主机紧急停车装置，紧急停车装置的设置应符合本篇4.1.4的规定。

6.1.4.2 操作紧急停车时，应在驾驶室或监控室给予听觉和视觉报警指示。

6.1.5 通信

6.1.5.1 驾驶室和监控室之间，应设有1套独立于主电源的声力通信系统。

6.1.5.2 驾驶室和机舱之间的通信应符合本篇4.1.5.1的规定。

6.1.5.3 监控室和轮机长室之间应设有声力通信。

6.1.6 主推进装置的控制和安全

6.1.6.1 若监控室设有主推进装置遥控时，其监控室与驾驶室、机旁控制处的控制转换和控制应符合本篇2.2.4的规定。

6.1.6.2 主机、轴系的控制和安全应符合本篇4.1.6的规定。其监测和报警应符合本章6.1.3.2的规定。

6.1.6.3 主机、齿轮箱的滑油系统压力过低时，备用滑油泵应能自动起动，投入工作。并应在监控室和驾驶室同时进行报警。

备用滑油泵除能自动起动外，并应能进行遥控起动。

6.1.7 发电站的控制和监测报警

6.1.7.1 在监控室应能遥控主电源的发电机组的原动机起动、调速、停车及遥控或手动控制发电机投入电网及脱离电网。

对需要发电机组并联运行或不停电转移负载的电站,应能在监控室控制发电机组的并车、调载和解列。

6.1.7.2 航行于非急流航段的船舶，其安全航行所必须的用电设备（此处指舵机、推进机械的遥控）需要紧急供电以保证连续运行，且电力仅由主电源的发电机组或应急发电机组供电时，船舶电站应符合本篇3.2.1.6的规定。

6.1.7.3 柴油发电机组的监测和报警应按本章表6.1.3.2设置。发电机组容量在220kW以下时,可考虑免设柴油机超速的自动停车及报警。

6.1.7.4 船舶发电机的控制和监测报警尚应符合本篇5.1.7.1、5.1.7.2、5.1.7.4及5.1.7.8等的规定。

6.1.8 燃油辅助锅炉和废气锅炉

6.1.8.1 燃油辅助锅炉的控制和安全应符合本篇5.1.8的规定,其监测和报警应符合本章表6.1.3.2的规定。

6.1.8.2 大于2t/h的燃油辅助锅炉在监控室应设有紧急切断锅炉燃油供给的设施。

6.1.8.3 废气锅炉应设置符合本篇5.1.8.2规定的水位自动控制装置,以及本章表6.1.3.2规定的极限低水位的听觉和视觉报警。

6.1.9 舱底水位检测

6.1.9.1 机舱应设有舱底水位监测系统,当舱底水位达到预定水位时,应在监控室进行报警。

6.1.10 探火及灭火

6.1.10.1 机舱应设有固定式自动探火报警系统。当发现失火征兆及失火时,应向驾驶室及监控室发出听觉和视觉报警,并以光信号指示火警的部位,其警报声响应与其他警报具有明显的区别,并一直保持到人为消除为止。

6.1.10.2 固定式自动探火报警系统应满足《内河船舶法定检验技术规则》的有关规定。

探火系统正常供电的电源发生故障时,应自动接至蓄电池电源,且应在驾驶室发出听觉和视觉报警。探火系统本身的故障报警应和火警有所区别。

6.1.10.3 火警探测器在机舱内安装的位置,应使可能发生的失火点都可以检测到。机舱内设置的探测器,其型式应不受机舱内通常的灰尘、气流、油雾或热气的影响而产生误报警。

6.1.10.4 机舱内的消防灭火系统及消防用品的配备除应满足《内河船舶法定检验技术规则》的有关要求外,尚应在机舱出口处或监控室能遥控消防泵的起动。

6.1.11 Z型推进装置(设有时)

6.1.11.1 Z型推进装置的控制、监测、报警和安全系统应满足本规范第2篇第8章的相关要求。

6.1.12 舵桨装置(设有时)

6.1.12.1 舵桨装置的控制、监测、报警和安全系统应满足本规范第2篇第8章的相关要求。

6.1.13 侧推装置(设有时)

6.1.13.1 侧推装置的控制、监测、报警和安全系统应满足本规范第2篇第8章的相关要求。