

指导性文件
GUIDANCE NOTES
GD31-2020



智能设备检验指南

Guidelines for Survey of Intelligent Equipment

中国船级社
2020年12月

发布历史

历史发布版本及发布时间：第 1 版，2020 年 12 月 10 日

本版本主要修改内容及生效时间：第 1 版，2020 年 12 月 10 日

1、本文件为初次发布。

目录

1 范围及说明	1
2 规范性引用文件	1
3 术语及缩略语	2
3.1 术语.....	2
3.2 缩略语.....	3
4 智能设备分类分层	3
5 认可和持证要求	5
5.1 一般要求.....	5
5.2 认可模式补充说明.....	6
5.3 非完整系统认证.....	6
6 系统要求	7
7 试验分类及要求	7
7.1 试验分类.....	7
7.2 试验标记.....	12
8 检验基本要求	13
8.1 图纸资料及测试和试验.....	13
8.2 图纸资料说明.....	14
9 检验补充要求	20
9.1 产品认可.....	20
9.2 船舶审图.....	20
9.3 单件单批检验.....	20

9.4 建造检验.....	21
9.5 建造后检验.....	21
附件 1：试验的补充说明.....	23
附件 2：附加信息描述示例.....	31

1 范围及说明

1.1 本指南是对船舶智能设备的检验指南，对船舶智能设备规定了通用性的技术要求和检验要求。本指南适用申请我社认证的船舶智能设备。如没有专门检验指南的设备的检验按此指南执行，有专门检验指南的设备按照其专门的检验指南要求执行。

1.2 产品附加标志

对于满足本指南要求的系统，经认可或单件单批检验合格后授予其相应类别的标志，标注在证书产品附加标志栏。符号及说明见第4节。

1.3 认可模式补充说明

CCS 鼓励新技术的应用。当新技术超出现有规范指南规定的范围，应经风险评估和试验，证明采用新技术的系统和设备能够达到 CCS 规范要求的同等安全水平。

对于符合钢质海船入级规范及其修改通报（下简称钢规）第1篇第3章第11节的智能设备，可申请原理认可。原理认可是对新产品新技术的原则性批准。

如钢规附录持证要求中对该产品有明确认可要求时，应在装船使用前获得相应的认可证书。认可和持证要求见第5节。

2 规范性引用文件

2.1 下列参考文件对于指南的应用是不可缺少的。凡是注日期的引用文件，仅引用版本适用。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本指南。

引用文件

表 2.1

1.		中国船级社 钢质海船入级规范及其修改通报
2.		中国船级社 智能船舶规范
3.		中国船级社 电气电子产品型式认可试验指南
4.		中国船级社 船用软件安全及可靠性评估指南
5.		中国船级社 船用网络系统要求及安全评估指南
6.		中国船级社 智能集成平台检验指南
7.		中国船级社 船舶智能机舱检验指南
8.		
9.		中国船级社 船舶智能能效管理检验指南
10.		中国船级社 自主货物运输船舶指南
11.	IACS UR E22	可编程电子系统船上使用和应用
12.	IEC 60812	系统可靠性分析技术-故障模式影响分析
13.	IEC 61162-450	海上导航和无线电通信设备及系统 数字接口 第450部分多话器和多受话器 以太网互连

14.	IEC 61162-460	船舶导航和无线电通信设备和系统 数字接口 第 460 部分多重扬声器和听声器 以太网互连 安全
15.	IEC 61508	电气/电子/可编程电子安全相关系统的功能安全
16.	IEC 62940	海上导航和无线电通信设备和系统 集成通信系统 (ICS) 操作和性能要求 测试方法和所需的测试结果
17.	ISO 8000-8	数据质量 第 8 部分 信息和数据质量 概念和测量
18.	ISO 9241-210	人机交互的人类工效学 第 210 部分 交互系统的以人为中心的设计
19.	ISO 16425	船舶和海上技术 船载设备和系统用船舶通信网的安装指南
20.	ISO 18028-2	信息技术 安全技术 IT 网络安全 第 2 部分: 网络安全体系结构
21.	ISO 19847	船舶和海洋技术 共享海上现场数据的船载数据服务器
22.	ISO 19848	船舶和海洋技术 船舶机械和设备的数据标准
23.		BIMCO CIRM 船上设备软件维护的工业标准

3 术语及缩略语

3.1 术语

3.1.1 智能设备 (Intelligent Equipment)

智能设备是指任何一种具有计算处理的设备、器械或者机器。功能完备的智能设备必须具备灵敏准确的感知功能、正确的思维与判断功能及行之有效的执行功能。

3.1.2 系统 (system)

由交互式可编程设备和/或子系统组成以完成一个或多个制定目的。

3.1.3 利益相关方 (Stakeholders)

能够影响、受到影响或认为自己受到决策或者活动影响的人或组织。

3.1.4 业主 (Owner)

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。

3.1.5 系统集成商 (System integrator)

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。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。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。

3.1.6 供应商 (Supplier)

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。

3.2 缩略语

3.2.1 CCS: China Classification Society, 中国船级社。

4 智能设备分类分层

4.1 智能设备分类如表 4.1 所示。

智能设备分类

表 4.1

等级	分类	说明
c0	独立系统	不需与其他设备或系统交互,可独立完成预设功能的设备或系统
c1	网联辅助信息交流	辅助信息的发送及获取
c2	网联协同感知	实时多元信息的感知融合
c3	实时远程网联	依赖实时远程网联辅助信息交流或协同感知

4.2 智能设备分层如表 4.2 所示。

智能设备分层

表 4.2

等级	分层	典型场景
t0	信息汇总展示	<ul style="list-style-type: none"> —集成的船内局域网系统、双向通讯 —船内对区域和设备的远程监测 —自动的系统匹配管理 —和岸基间的单向通讯
t1	决策支持	<ul style="list-style-type: none"> —集成的船内局域网系统、双向通讯 —船内对区域和设备的远程监控 —自动的系统匹配管理 —和岸基间的单向通讯 —运行数据的后处理

t2	人为监控	<ul style="list-style-type: none"> — 船内集成的、相互关联系统的局域网系统 — 基于岸基数据中心，实现船—船、船—岸通讯和航行智能协调 — 全生命周期管理 — 集成设备运行和环境条件匹配的能效管理 — 即时的决策支援系统
t3	混合决策	<ul style="list-style-type: none"> — 通过数据分析，实现自我学习、判断和决策 — 半自动、或全自动操作、自动设备维护管理系统 — 基于环境的感知和数据分析，自动决策相应的操作 — 在线信息共享、和咨询决策 — 最少船员配置、减少或取消人为干预
t4	自主决策	<ul style="list-style-type: none"> — 采用具有自有感知能力的结构先进材料 — 互联及物联系统对操作和环境的分析、决策 — 无需人的干涉的全自动 — 和其它智能设备间的“交流”

4.3 智能设备分层如表 4.3 所示。

智能设备分层分类举例

表 4.3

设备或系统举例		最低智能设备分类要求
自主操作 Ai	A1 船舶进出港和靠泊时由船员和/或引水员操作	c3t3
	A2 船舶进出港和靠泊时由远程控制站操作	c3t3
	A3 船舶从泊位到泊位能实现自主操作,并由远程控制监视,必要时远程控制站可对船船舶实施远程控制	c3t4
远程控制 Ri	R1 船上有船员	c3t1
	R2 船上无船员	c3t1
智能航行 Nx	N 航线设计与优化	c1t1
	No 开阔水域自主航行	c2t3
	Nn 全航程自主航行	c3t3
智能船体 Hx	Hh 船体维护保养	c0t1
	Hm 船体监测及辅助决策	c1t1
智能机舱 Mx	M 智能机舱	c1t1
	Mm 主机及部件视情维护	c1t2
	Ma 副机及部件视情维护	c1t2

	Mp 推进轴系视情维护	c1t2
智能能效 Ex	E 智能能效	c1t1
	Es 航速优化	c1t1
	Et 基于纵倾的最佳配载	c1t1
智能货物 Cx	C 智能货物	c1t1
	C1 货物自动装卸	c1t2
智能集成 平台 I	Ic1 信息汇总展示	c1t0
	Ic2 辅助决策	c1t1
	Ic3 控制相关	c2t2
机舱监测报警系统		c1t1
功率管理系统		c1t1
动力定位系统		c2t1
智能直流母联控制器组件		c1t0
智能电子天车防撞装置		c0t1
渔船航程智能管理船载设备		c1t0
智能充电机		c1t1
泥浆泵安全智能阀组		c0t1
航程智能终端		c1t1

5 认可和持证要求

5.1 一般要求

申请认可/检验的产品，应满足下表的持证要求。

智能设备系统持证要求

表 5.1

序号	产品名称	证件类别		认可模式					审图	备注
		C/E	W	PrA	DA	TA-B	TA-A	WA		
1	智能设备	×	--	○	○	×	--	--	×	
1.1	计算机	--	○	--	--	×2/×3	--	--	○	

1.2	显示器	--	○	--	--	×2/×3	--	--	○	
1.3	不间断电源	--	○	--	--	×2/×3	--	--	○	
1.4	可编程控制器	--	○	--	--	×2/×3	--	--	○	
1.5	路由器等网络设备	--	○	--	--	×2/×3	--	--	○	
1.6	传感器	--	○	--	--	×2/×3	--	--	○	
1.7	执行器	--	○	--	--	×2/×3	--	--	○	
1.8	软件	--	○	○	○	×2/×3	--	--	○	

符号说明:

- 1) C—船用产品证书; E—等效证明文件; W—制造厂证明; ×—适用; ○—可选
- 2) PrA—原理认可; DA—设计认可; TA-B—型式认可 B; TA-A—型式认可 A; WA—工厂认可; PA—图纸审查;
- 3) ×1: 应按照审批的整体产品 / 系统 (船舶, 产品) 图纸进行检验;
- 4) ×2: 如外购件持证要求无法满足, 则应按照 CCS 规范要求检验;
- 5) ×3: 如外购件的持证要求无法满足, 应与整体产品进行成套型式试验。

5.2 认可模式补充说明

对于符合钢规第 1 篇第 3 章第 11 节的智能设备, 可申请原理认可。原理认可是对新产品新技术的原则性批准。

如钢规附录持证要求中对该产品有明确认可要求时, 应在装船使用前获得相应的认可证书。

模式对比

表 5.2

	适用范围	评估方法	试验
型式认可	成熟产品, 确认制造厂具备持续生产符合相关要求产品的能力和条件。	产品图纸审查和现场审核	型式试验
设计认可	适用于设备和系统类船用产品的设计批准。	产品图纸审查	原型试验
原理认可	可用于不同技术成熟度新产品或新技术的技术认证服务, 例如概念设计、原理样机、工程样机、定型设计。	预先通过对产品设计的技术方案和技术原理的审查。	样机验证试验

5.3 非完整系统认证

智能设备通常应对一个主体的完整系统进行认证, 但也有如下情况:

- (1) 只申请软件部分;
- (2) 系统由多个主体承担不同部分的研制, 并分开认证;

对于情况（1），请依照 CCS 船用软件安全及可靠性评估指南（下简称 CCS 软件指南）图 7.2.3-2 所示，按 CCS 软件指南要求进行评估。并在证书注明硬件的需求等信息，参见附录。

对于情况 2，应明确认可需要达到的目标、认可工作范围和内容。

6 系统要求

6.1 智能设备如无专门指南，其通用要求如下。

6.2 智能设备需满足 CCS 钢规第 7 篇对自动化系统的基本要求。

6.3 软件应符合 CCS 软件指南的要求。

6.4 网络安全应符合 CCS 船用网络系统要求及安全评估指南（下简称 CCS 网络指南）的要求。

6.5 硬件应能在 CCS 钢规第 7 篇第 2 章第 1 节规定的环境条件和其他工作条件下正常工作。

6.6 船载数据服务器可参照 ISO 19847 进行。船机设备数据格式可参照 ISO 19848 进行。数据质量和测量可按照 ISO8000-8 进行。

6.7 船上软件维护可参照 BIMCO CIRM 船上设备软件维护的工业标准。

7 试验分类及要求

7.1 试验分类

基于钢规和 CCS 电气电子产品型式认可试验指南（下简称 CCS 试验指南）并做了如下细分：

设备情况汇总

表 7.1

序号	名称	设备类型	预定的安装位置	特殊要求
1	服务器	计算机	机房	控温控湿
2	核心交换机	网络设备	机房	控温控湿
3	汇聚交换机	网络设备	机房	控温控湿
4	路由器	网络设备	机房，桥楼，集控室，机舱	
5	智能网关	网络设备	机房，桥楼，集控室，机舱	
6	防火墙	网络设备	机房	控温控湿
7	网络管理服务器	计算机	机房	控温控湿
8	光模块	附件	机房，桥楼，集控室	
9	工作站	计算机	机房，桥楼，集控室，机舱	

10	磁盘阵列	存储设备	机房	控温控湿
11	电缆	线缆		
12	光缆	线缆		
13	振动传感器	电气设备	机舱	剧烈振动
14	振动设备采集箱	电气设备	机舱	剧烈振动
15	摄像头	附件	机房, 桥楼, 集控室, 机舱	
16	3G/4G WIFI 系统	网络设备	机房、桥楼、甲板	
17	安全加密处理单元	网络设备	机房、桥楼	
18	油液分析仪	电气设备	机舱	

试验分类

表 7.2

编号	试验	分类	试验要求
Fc.1	振动 IEC 60068-2-6	一般振动 条件	频率 2 (+3/0) ~13.2Hz, 振幅±1.0mm; 频率 13.2~100Hz, 加速度 0.7g
Fc.2	Fc	剧烈振动 条件	频率 2 (+3/0) ~25Hz, 振幅±1.6mm; 频率 25~100Hz, 加速度 4.0g
Fc.3		特殊振动 条件 ①	频率 40 Hz~2000 Hz, 加速度 10.0g; 温度为 600℃
B.1	高温	55℃	55℃ ±2℃/16h
B.2	IEC 60068-2-2	70℃ ②	70℃ ±2℃/16h
B.3	Bb(非散热设备) Be (散热设备)	特殊	对于高于上述所规定温度的设备, 应按商定的试验温度和持续时间进行高温试验
A.1	低温	+5℃	5℃ ±3℃/2h
A.2	IEC 60068-2-1	-25℃	-25℃ ±3℃/2h
A.3	Ab(非散热设备) Ad (散热设备)	特殊 ③	设备所在处所的实际温度
Db.1	交变湿热	2 周期	温度 55±2℃, 相对湿度 90~95%, 2 周期 (每周期 24h)
Db.2	IEC 60068-2-30 Db	6 周期 ④	温度 55±2℃, 相对湿度 90~95%, 6 周期 (每周期 24h)
Cab.1	恒定湿热 IEC60068-2-78 Cab	4 天 ⑤	温度 40±2℃, 相对湿度 90~95%, 持续时间: 96h
Kb.1	盐雾试验 IEC 60068-2-52 Kb	28 天	4 个喷雾周期。每个周期连续喷雾时间 2h, 7 天湿热贮存期。 质量百分比浓度为 5% ±1% 的氯化钠 (化学纯以上) 溶液, 其 pH 值在温度为 20℃ ±2℃ 时为 6.5~7.2。湿热贮存期, 温度 40℃ ±2℃, 相对湿度 90~95%。
Ka.1	盐雾试验 IEC 60068-2-11 Ka	金属零部件	质量百分比浓度为 5% ±1% 的氯化钠 (化学纯以上) 溶液, 其 pH 值在温度为 35℃ ±2℃ 时为 6.5~7.2。箱内温度 35℃ ±2℃。按不同底金属和镀层, 时间 24~96h。
注: ① 很特殊的振动条件, 例如柴油机的燃油喷射系统或排气管上。对于高于上述所规定振动条件的设备, 应按商定的振动条件、频率范围和持续时间进行振动试验			

- ② 适用于安装在 C 类和 E 类环境中的设备，和受高温影响的自动化、控制和仪表设备，例如安装在控制台、外壳等中的仪表设备以及其他散热动力设备。
- ③ 仅适用于位于低于+5℃而非环境类型 E 的寒冷处所内的设备。
- ④ 仅适用于电机和变压器。
- ⑤ 仅适用于安装在 A 类环境中的设备。
- ⑥ 电器及其成套设备、仪表：除设备标准另有规定者外，开敞甲板上的这些设备原则上应做盐雾试验 Kb。
- ⑦ 电机、变压器：除设备标准另有规定者外，开敞甲板上的电机、变压器可做金属零部件的盐雾试验 Ka。

试验要求一览表

表 7.3

类型		A	B		C			D	E	不明确位置时	其他特殊情况
分类		受控环境	有一般温度、高湿和振动的围蔽处所		有高温、振动和来自其他设备产生的热量的围蔽处所			剧烈振动环境 (例如安装在往复机械上)	开敞甲板上		
细分类型		A1	B1	B2	C1	C2	C3	D1	E1		
典型场景		机房	驾驶室	集控室(有空调)、居住处所	集控室(无空调)	机器处所 封闭的分油机室	机器处所花钢板以下、大量浸水危险的处所, 污水井内	安装在往复机器上, 如内燃机、空压机、泵	露天甲板		
环境要求		控温控湿、振动、EMC	+5~+55 高湿、振动、高 EMC	+5~+55 高湿、振动、EMC	+5~+70 高湿、高温、振动、EMC	+5~+70 高湿、高温、振动、液体飞溅、EMC	-25~+70 高湿、高温、振动、浸水、盐雾、EMC	+5~+70 高湿、高温、剧烈振动、液体飞溅、EMC	-25~+70 高湿、高温、低温、振动、浸水、盐雾、高 EMC	-25~+70 高湿、高温、低温、振动、浸水、盐雾、高 EMC	
用于控制、保护、安全、监测、报警和内部通信的所有设备、计算机、和其他电子设备	振动	Fc. 1	Fc. 1	Fc. 1	Fc. 1	Fc. 1	Fc. 1	Fc. 2	Fc. 1	Fc. 1 Fc. 2	Fc. 3
	高温	--	B. 1 B. 2 ①	B. 1 B. 2 ①	B. 2	B. 2	B. 2	B. 1 B. 2 ①	B. 2	B. 2	B. 2
	低温	--	A. 1	A. 1	A. 1	A. 1	A. 2	A. 1	A. 2	A. 2	A. 3
	湿热	Cab. 1	Db. 1	Db. 1	Db. 1	Db. 1	Db. 1	Db. 1	Db. 1	Db. 1	
	盐雾	--	--	--	--	--	Kb. 1	--	Kb. 1	Kb. 1	
	EMC ②	EMC2	EMC1	EMC2	EMC2	EMC2	EMC2	EMC1 EMC2	EMC1	EMC1	
	外壳防护等级	IP20	IP20	IP20	IP20	IP22 IP44(封闭的分油机室)	IP56 IP68(污水井内)		IP56		
电器及其成套设备、仪表	振动	Fc. 1	Fc. 1	Fc. 1	Fc. 1	Fc. 1	Fc. 1	Fc. 2	Fc. 1	Fc. 1	Fc. 3
	高温	--	B. 1 B. 2 ①	B. 1 B. 2 ①	B. 2	B. 2	B. 2	B. 1 B. 2 ①	B. 2	B. 2	B. 3
	低温	--	A. 1	A. 1	A. 1	A. 1	A. 2	A. 1	A. 2	--	A. 3
	湿热	Cab. 1	Db. 1	Db. 1	Db. 1	Db. 1	Db. 1	Db. 1	Db. 1	Db. 1	
	盐雾	--	--	--	--	--	Kb. 1	--	Kb. 1	Kb. 1	
	EMC ②	EMC2	EMC1	EMC2	EMC2	EMC2	EMC1	EMC2	EMC1	EMC1	
	外壳防护等级	IP20	IP20	IP20	IP20	IP22 IP44(封闭的分油机室)	IP56 IP68(污水井内)		IP56		
电机、变压器	振动 ③	Fc. 1	Fc. 1	Fc. 1	Fc. 1	Fc. 1	Fc. 1	Fc. 2	Fc. 1	Fc. 1	
	高温	--	--	--	--	--	--	--	--	--	

	低温	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
	湿热	Cab. 1	Db. 1	Db. 1	Db. 1	Db. 1	Db. 1	Db. 1	Db. 1	Db. 1	
	盐雾	--	--	--	--	--	Ka. 1	--	Ka. 1	Ka. 1	
	EMC ②	EMC2	EMC1	EMC2	EMC2	EMC2	EMC1	EMC2	EMC1	EMC1	
	外壳 防护 等级	IP20	IP20	IP20	IP20	IP22 IP44(封闭的分 油机室)	IP56 IP68(污水井内)		IP56		

注：① 适用于受高温影响的自动化、控制和仪表设备，例如安装在控制台、外壳等中的仪表设备以及其他散热动力设备。

② 开敞甲板 and 驾驶室用 EMC1。

7.2 试验标记

典型设备适用环境类型、试验要求、试验标记举例见下表，

试验类型、要求及标记

表 7.4

序号	名称	设备类型	预定的安装位置	适用环境类型	试验要求	试验标记
1	服务器	计算机	机房	A1	A1	Fc. 1 Cab. 1 EMC2
2	核心交换机	网络设备	机房	A1	A1	Fc. 1 Cab. 1 EMC2
3	汇聚交换机	网络设备	机房	A1	A1	Fc. 1 Cab. 1 EMC2
4	路由器	网络设备	机房, 桥楼, 集控室, 机舱	A1 B1 B2 C1 C2	C2+EMC1	Fc. 1 B. 2 A. 1 Db. 1 EMC1
5	智能网关	网络设备	机房, 桥楼, 集控室, 机舱	A1 B1 B2 C1 C2	C2+EMC1	Fc. 1 B. 2 A. 1 Db. 1 EMC1
6	防火墙	网络设备	机房	A1	A1	Fc. 1 Cab. 1 EMC2
7	网络管理服务器	计算机	机房	A1	A1	Fc. 1 Cab. 1 EMC2
8	光模块	附件	机房, 桥楼, 集控室	A1 B1 B2 C1	C1+EMC1	Fc. 1 B. 2 A. 1 Db. 1 EMC1
9	工作站	计算机	机房, 桥楼, 集控室, 机舱	A1 B1 B2 C1 C2	C2+EMC1	Fc. 1 B. 2 A. 1 Db. 1 EMC1
10	磁盘阵列	存储设备	机房	A1	A1	Fc. 1 Cab. 1 EMC2
11	电缆	线缆				
12	光缆	线缆				
13	振动传感器	电气设备	机舱	D1	D1	Fc. 2 B. 1/2 A. 1 Db. 1 EMC1/2 IP44
14	振动设备采集箱	电气设备	机舱	D1	D1	Fc. 2 B. 1/2 A. 1 Db. 1 EMC1/2 IP44
15	摄像头	附件	机房, 桥楼, 集控室, 机舱	A1 B1 B2 C1 C2	C2+EMC1	Fc. 1 B. 2 A. 1 Db. 1 EMC1
16	3G/4G WIFI 系统	网络设备	机房、桥楼、甲板	A1 B1 E1	E1	Fc. 1 B. 2 A. 2 Db. 1 Kb. 1 EMC1
17	安全加密处理单元	网络设备	机房、桥楼	A1 B1	B1	Fc. 1 B. 1/2 A. 1 Db. 1 EMC1
18	油液分析仪	电气设备	机舱	C1 C2 C3	C3	Fc. 1 B. 2 A. 2 Db. 1 Kb. 1 EMC1

8 检验基本要求

8.1 图纸资料及测试和试验

智能设备如无专门指南，其通用要求如下表所示，列出了利益相关方各阶段需提交的图纸资料和需进行的测试和试验。

应提交的图纸资料以及测试和试验汇总表

表 8.1

no	要求	利益相关方				船级社				
		供应商	系统集成商	船舶设计方	业主	产品认可	船舶审图	单件单批检验	建造检验	建造后检验
1	系统说明书	○	×			Ⓐ	Ⓒ	Ⓒ		
2	硬件说明书	○	×			Ⓐ		Ⓒ		
3	接线图	○	×	Ⓒ		Ⓐ	Ⓒ	Ⓒ		
4	软件说明书	○	×			Ⓐ		Ⓒ		
5	用户接口说明书	○	×	Ⓒ		Ⓐ	Ⓒ	Ⓒ		
6	风险评估报告	○	×			Ⓐ		Ⓒ		
7	型式试验大纲(除功能测试和故障测试之外)	○	×			Ⓐ				
8	功能测试和故障测试试验大纲	○	×			Ⓐ		Ⓒ		
9	操作手册	○	×	Ⓒ	Ⓒ	Ⓘ	Ⓒ	Ⓒ	Ⓒ	Ⓒ
10	质量计划	○	×			Ⓐ				
11	软件验证的证据	○	×			Ⓘ				
12	型式试验报告(含功能测试和故障测试)	○	×			ⒶⓂ				
13	船上系统单线图(含供电)			×	Ⓒ		Ⓐ	Ⓒ	Ⓒ	
14	船上系统布置图			×	Ⓒ		Ⓐ	Ⓒ	Ⓒ	
15	软件功能描述	○	×		Ⓒ			Ⓘ		
16	系统安装的软件列表和版本号	○	×		Ⓒ			Ⓘ	Ⓒ	Ⓒ
17	软件维护和使用手册(含软件和硬件变更管理的必要程序)	○	×		Ⓒ			Ⓘ		Ⓒ
18	系统和船舶其他系统之间接口的列表	○	×		Ⓒ			Ⓘ	Ⓒ	Ⓒ
19	数据传输标准的列表	○	×		Ⓒ			Ⓘ		
20	工厂验收试验大纲	○	×					Ⓐ		

① 产品环境条件的规定：产品对《钢规》中规定的工作条件（包括电磁兼容）的适应性要求。

② 产品功能的详细描述：包括系统配备、产品的适用范围、产品可完成的控制和监测功能以及实现方法的详细说明、所实现的每一功能的安全状态的详细说明、系统在各种操作情况下的特性（包括，应急情况、故障情况）以及正常及异常状态下的操作指南。

③ 控制转换的详细说明。

④ 冗余设置及转换机制详细说明。

⑤ 故障监测和故障识别功能（自动和手动）的详细说明。

⑥ 数据的安全性、用户安全级别（功能进入限制）的详细说明。

⑦ 控制及检测项目清单：系统所有输入/输出信号列表（服务描述，仪器仪表，系统、信号的种类、量程及设定限值范围）。

（2）硬件说明书

至少应包括下列内容的适用部分：

① 硬件和外部设备技术规格明细表。

② 系统框图：描述所有系统主要部件（软硬件单元、模块）间的连接及与其他系统间的接口。

③ 产品主要硬件配置的详细说明。

④ 输入输出设备详细资料。

⑤ 供电设备详细资料。

（3）接线图

至少应包括下列内容的适用部分：

① 供电布置：反映系统的供电布置，与配电板、电池、变换器或 UPS 间的连接。

② 涉及应急操作、连锁等重要的硬件线路的电路图、输入/输出设备的细节、每一线路的供电情况。

（4）软件说明书

至少应包括下列内容的适用部分：

① 对于每一硬件单元中安装的基本软件的描述。

② 对于网络节点中安装的通信软件描述。

③ 应用软件的描述：保持功能必须运行的系统模块的信息及其与其他系统依赖性的信息、保持每一功能必须运行的软件模块之间的关系、软件模块间的数据流和控制流。

④ 软件的配置，包括优先性方案。

⑤ 冗余系统间的切换机制。

(5) 用户接口说明书

至少应包括下列内容的适用部分：

① 各工作站和操作站的功能分配及各站间控制转换的说明

② 对于每一输入设备所指定的功能的描述

③ 输入/输出设备的布置、尺寸规格及必要的实物图片

④ 各用户输入界面说明、菜单说明

(6) 风险评估报告：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。一般由系统集成商或供应商提交风险评估报告，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 CCS 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。

(7) 型式试验大纲（不含功能测试和故障测试试验）：按照《中国船级社 电气电子产品型式认可试验指南》要求，编制的型式试验大纲，至少包括外观检查、绝缘电阻测量、能源波动和故障试验、船用环境试验、耐电压试验、外壳防护等级试验、电磁兼容性试验。

(8) 功能测试和故障测试试验大纲：功能测试和故障测试流程，包含 CCS 可能要求的 FMEA 或类似分析。试验程序应根据本指南要求并结合具体产品的特点，对试验配置及模拟方法进行描述。每一项试验应规定：设备/系统的初始状态、试验进行的方法、试验结果分析及其接受准则。每一试验应覆盖正常模式和故障模式（含系统自检、系统故障模拟试验、冗余设备转化（如有时）），以及供电及通信失效模式。可通过模拟测试来验证功能和故障测试。

(9) 质量计划

应依据生命周期编制制定质量计划文档，以记录质量管理体系如何适用于特定计算机系统，和至少包括下述要求的所有内容。

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：

- 从供应商处采购相关硬件和软件的机构设置；
- 软件代码编写和验证的机构设置；
- 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：

- 智能设备应在系统、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；
- 智能设备应具有检查点，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；
- 告知业主软件修改和船上安装的流程。

(10) 型式试验报告：验船师可采用审核试验报告或见证试验，或审核报告和见证试验组合的形式。

(11) 船上系统单线图（含供电）

(12) 船上系统布置图

(13) 工厂验收试验大纲：

① 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。

② 功能测试和故障模拟测试要求参照功能测试和故障测试试验大纲裁剪制定。

③ 试验大纲由供应商或系统集成商编制，经系统集成商、业主和船级社共同确认。通常，测试计划应当包括但不限于以下内容：启动/开始会议（文件说明、计划等），供应商文件（包括出厂测试报告）检查、硬件和软件清单（包括版本号）检查；机械检查（验收）、接线和终端检查，启动测试、常规系统功能（包括硬件冗余和诊断检查），目视检测/运行，功能测试和故障测试、复杂功能和运行方式检查，系统接口测试，FAT 修改，FAT 结束会议。

(14) 工厂验收试验报告：验船师可采用审核试验报告或见证试验，或审核报告和见证试验组合的形式。

(15) 船上试验大纲（包括无线网络测试）：

① 船上试验大纲（活动和时间计划）由系统集成商编制，经系统集成商、业主和船级社共同确认。它包括接收试验和综合试验。应在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：a) 设计功能；b) 内部故障或外部系统设备故障引发的安全响应；c) 和船舶上其他系统间的安全互连；d) 确认智能设备的数据采集、存储、传输、显示、应用等过程正常实施；e) 按照各集成系统的要求检验智能航行、智能机舱、智能能效管理等的功能；f) 功能测试和故障模拟测试要求参照功能测试和故障测试试验大纲裁剪制定。

② 如系泊/航行试验大纲已将船上试验大纲要求的相关内容编入，不需单独编写船上试验大纲。

③ 接收试验：测试计划应当包括但不限于以下内容：启动/开始会议（文件说明、计划等），供应商和系统集成商文件（包括出厂测试报告）检查、硬件和软件清单（包括版本号）检查；机械检查（接地系统、电源、网络连接等）、启动/诊断检查（通电源，初始化/试运行控制器，执行诊断检查）下载软件。

④ 综合试验：通常，测试计划应当包括但不限于以下内容：启动/开始会议（文件说明、计划等），供应商和系统集成商文件（包括出厂测试报告）检查、机械检查（系统之间的通信链）、诊断检查（检查系统间的通信，波特率等）；下载软件（如适用）。本试验应当在成功完成了每个系统的现场接收测试之后，由业主来进行。本试验是进行两个或多个独立系统的连接性能测试。例如，当系统以下列形式集成时，应当进行本试验：与使用非常规 IO 信号的 DCS/PLC 通信的分析系统；紧急停机 ESD 系统；与几个制造商的 DCS、PLC 连接；DCS 集成到较高结构的网络；系统的其他连接也可能需要进行本试验。

（16）系统安装工艺：

① 系统安装工艺由系统集成商编制，经系统集成商、业主和船级社共同确认。它包括相关设备的使用环境、安装要求和安装工艺。特别应明确：a) 计算机、网络设备、传感器、执行器的环境控制要求（如温湿度、盐雾、振动）；b) 计算机等 IT 设备的安装、连线、电磁兼容、接地要求；c) 传感器的安装要求（如管路走向）；d) 传感器、执行器所用线缆的选型和接头制作要求；e) 线缆敷设工艺要求。

（17）船上试验报告（接收试验）：验船师可采用审核试验报告或见证试验，或审核报告和见证试验组合的形式。

（18）船上试验报告（综合试验）：建造检验验船师可采用审核试验报告或见证试验，或审核报告和见证试验组合的形式。

8.2.2 应将下列图纸资料提交 CCS 备查：

（1）操作手册（包括故障处理说明书）；

至少应包括系统启动、功能恢复、维护和定期试验、数据安全性及数据备份、用户权限限制、软件重装及系统恢复、故障定位和修理、系统更新、以及其他用户需注意的事项

(2) 软件验证的证据:

① 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;

② 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;

③ 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) 软件功能描述;

(4) 系统安装的软件列表和版本号;

(5) 软件维护和使用手册(含软件和硬件变更管理的必要程序);

(6) 系统和船舶其他系统之间接口的列表;

(7) 数据传输标准的列表;

(8) 船上试验报告(综合试验):建造后检验船师可采用备查试验报告或见证试验,或备查报告和见证试验组合的形式。

(9) 更新的软件注册表:

① 系统软件列表及版本号;

② 病毒和恶意软件扫描结果;

③ 应包括相关自动化系统报警点和安全系统参数的整定值;

④ 适用时,应包括设备的校准日志。

(10) 软件修改影响分析记录和试验报告。

9 检验补充要求

9.1 产品认可

产品认可应按照 CCS 钢规第 1 篇第 3 章的要求进行。有如下补充要求。

(1) 型式试验应按照经批准的型式试验大纲（不含功能测试和故障测试试验）和功能测试和故障测试试验大纲进行。

(2) 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。表 8.1 提及的文件 1~11 获得认可并且完成型式试验提交文件 12 后, 可编程设备的认可可以采取单件检验方式或作为原理/设计/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。

(3) 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, CCS 可认可其在限制使用下的有限应用。为完成认可, CCS 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。见第 1.3 条。

(4) 证书上应描述设备的分层分类, 并标明整个设备的试验标记。参见附录。

9.2 船舶审图

船舶审图应按照钢规第 1 篇第 2 章第 5 节的要求进行, 有如下补充要求:

(1) 船舶设计方或业主应提交表 8.1 的文件 13、14 并通过审查。

9.3 单件单批检验

(1) 通常, 产品/系统已按照前述产品型式认可的要求完成了认可, 并按照前述船舶审图的要求完成了图纸审查。此时, 产品的审图检验按照 CCS 钢规第 1 篇第 3 章第 2 节单件单批检验的要求进行。

(2) 如产品/系统未经认可来申请单件单批检验, 需按照 CCS 钢规第 1 篇第 3 章第 2 节第 3.2.2.4 条进行。

(3) 应提交表 8.1 的文件 15~20 并通过审查。

(4) 工厂验收试验有如下补充要求:

应按照工厂验收试验大纲进行试验, 测试具体步骤如下:

① 测试准备。机架/远程 I/O（通过接通现场端的仿真设备来强制 I/O），总线接口，子系统连接。

② 测试实施。分为系统特性、项目相关供给和应用内容的检查。主要如下：系统性能的检查测试（启动测试，包括硬件冗余和诊断的常规功能测试），所提供的项目相关内容的检查（文件检查、硬件和软件清单（包括版本号）检查、机械检查（验收）、接线和终端检查）；耐压绝缘试验（如适用）；参考文件。

③ 应用检查步骤：HMI 显示检查，综合功能和联锁的检查，附加功能，与各子系统的通信测试，系统功能检查（除了相关应用功能的测试，系统特性还包括系统故障恢复、冗余，报警处理及确认，保证的系统性能，如刷新速率等）。

(5) 证书上应描述设备的分层分类，并标明整个设备的试验标记。

9.4 建造检验

(1) 文件审查

① 应提交表 8.1 的文件 22、23 并通过审查。

② 经建造验船师审查合格后开展相关工作。

③ 对有批准意见的大纲和工艺，验船师应核实船厂对提出意见的答复情况，并在相应检验中进行落实。

④ 审查时应重点确认是否满足 CCS 钢规第 7 篇的相关要求。相关传感器的安装工艺批准时应满足厂家相应的技术要求。

(2) 船上试验

① 应按照船上试验大纲进行接收试验和综合试验。

② 接收试验和综合试验要求见第 8.2.1 (14) 条的规定。

④ 如有供方已开展本条②接收试验和综合试验的试验工作，经审核，也可接受供方报告。如审核结果合格，可作为表 8.1 第 24、25 项的等效替代，需在报告上签字，并记录该情况。

9.5 建造后检验

(1) 年度检验、中间检验、特别检验时应检查下列项目：

① 检查智能设备的以往运行情况记录，确认智能设备良好运行。

② 系统数据能够正常地在船岸之间交互，并确认数据交互历史记录。

③ 抽查系统备份记录，确认系统已实施了有效的备份。

④ 按照各集成系统的要求检验智能航行、智能机舱、智能能效管理等（需要时按照船上试验大纲综合试验进行）。

⑤ 如有供方已开展本条①~④的检测工作，经审核，也可接受供方报告。如时间或检测条件问题，无法现场见证时，可审核近一年内完成的检测报告，如审核结果合格，可作为①~④的等效替代，需在报告上签字，并记录该情况。

⑥ 检查船上是否备有如下经 CCS 审查的文件：操作手册、系统安装的软件列表和版本号；软件维护和使用手册（含软件和硬件变更管理的必要程序）；系统和船舶其他系统之间接口的列表；船上试验大纲（即表 8.1 中第 9、16、17、18、22 项）。

⑦ 应提交表 8.1 的文件 26、27（如适用）并通过审查。

（2）涉及船舶改装或改建，应按照钢质海船入级规范第 1 篇第 5 章的相关要求执行。

附件 1：试验的补充说明

本附件中示例仅供参考，试验项目及验收依据应由利益相关方协商制定。

型式认可试验的目的是为了证明在规定试验条件下设备具有预期功能的能力。

环境条件的分类见 CCS 电气电子产品型式认可试验指南（下简称 CCS 试验指南）的第 1.3.2 条。

根据设备的用途及其安装位置，电气电子设备应按 CCS 试验指南的表 1.3.3.a 的规定进行相关的型式认可试验。不同类型的电气电子设备应进行的型式认可试验项目如 CCS 试验指南的表 1.3.3b 所示。

型式试验（不含功能测试和故障测试试验）试验项目示例如下：

型式试验（不含功能测试和故障测试试验）试验项目示例

序号	试验项目	试验要求	备注
1	外观检查	CCS 试验指南第 2.1 条	
2	绝缘电阻测量	CCS 试验指南第 2.3 条	
3	能源波动和故障试验	CCS 试验指南第 2.4、2.5 条	
4	船用环境试验	CCS 试验指南第 2.6~2.13 条	
5	耐电压试验	CCS 试验指南第 2.14 条	
6	外壳防护等级试验	CCS 试验指南第 2.15 条	
7	滞燃试验	CCS 试验指南第 2.16 条	适用时
8	电磁兼容试验	CCS 试验指南第 3 章	

对功能测试和故障测试试验补充如下：

功能测试和故障测试流程，包含 CCS 可能要求的 FMEA 或类似分析。试验程序应根据本指南第 5~10 章的规定并结合具体产品的特点，对试验配置及模拟方法进行描述。每一项试验应规定：设备/系统的初始状态、试验进行的方法、试验结果分析及其接受准则。每一试验应覆盖正常模式和故障模式（含系统自检、系统故障模拟试验、冗余设备转化（如有时）），以及供电及通信失效模式。可通过模拟测试来验证功能和故障测试。

功能测试和故障测试示例见后表。

对船上试验大纲（包括无线网络测试）补充如下：

① 船上试验大纲（活动和时间计划）由系统集成商编制，经系统集成商、业主和船级社共同确认。它包括接收试验和综合试验。应在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：a) 设计功能；b) 内部故障或外部系统设备故障引发的安全响应；c) 和船舶上其他系统间的安全互连；d) 确认智能集成平台的数据采集、存储、传输、显示、应用等过程正常实施；e) 按照各集成系统的要求检验智能航行、智能机舱、智能能效管理等的功能；f) 功能测试和故障模拟测试要求参照功能测试和故障测试试验大纲裁剪制定。

② 如系泊/航行试验大纲已将船上试验大纲要求的相关内容编入，不需单独编写船上试验大纲。

③ 接收试验：测试计划应当包括但不限于下列内容：启动/开始会议（文件说明、计划等），供应商和系统集成商文件（包括出厂测试报告）检查、硬件和软件清单（包括版本号）检查；机械检查（接地系统、电源、网络连接等）、启动/诊断检查（通电源，初始化/试运行控制器，执行诊断检查）下载软件。

④ 综合试验：通常，测试计划应当包括但不限于以下内容：启动/开始会议（文件说明、计划等），供应商和系统集成商文件（包括出厂测试报告）检查、机械检查（系统之间的通信链）、诊断检查（检查系统间的通信，波特率等）；下载软件（如适用）。本试验应当在成功完成了每个系统的现场接收测试之后，由业主来进行。本试验是进行两个或多个独立系统的连接性能测试。例如，当系统以下列形式集成时，应当进行本试验：与使用非常规 IO 信号的 DCS/PLC 通信的分析系统；紧急停机 ESD 系统；与几个制造商的 DCS、PLC 连接；DCS 集成到较高结构的网络；系统的其他连接也可能需要进行本试验。

接收试验和综合试验示例见后表。

功能测试和故障测试示例

序号	试验项目	设备/ 系统的 初始状 态	试验进行的方法	试验结 果分析 及其接 受准则	试验 结果 要求	备注
1	文件查验		审查所有文件是否已提交，是否为受控版本。			
2	软硬件一般检查		验证硬件结构、数量、尺寸、喷漆等内容与相关文档的一致性。此外，也应检查软件授权、备品备件、耗材等内容。			
2.1	硬件检查					
2.2	软件授权、版本（包括固件）检查					
2.3	备品备件，耗材和工具检查					
3	机电安装检查		对照已经被认可的文件检查硬件结构及设计			
3.1	电缆引入方式，支架及附件（电缆固定夹、固定头等）					
3.2	标注、标签					
3.3	组件和模块的安装					
3.4	螺丝紧固连接，端子连接					
3.5	接地，等电位连接					
3.6	电击防护、警示标志					
3.7	机柜风扇和机构结构的可维护性					
3.8	备用容量					
4	接线和端子检查		检验接线符合工程项目规范书中所提供的指导方针，经认可的硬件			

序号	试验项目	设备/ 系统的 初始状 态	试验进行的方法	试验结 果分析 及其接 受准则	试验 结果 要求	备注
			文档及工艺符合工业标准。			
4.1	接线和布线、内部电路布线					
4.2	熔断、断路器					
4.3	标签、标注					
4.4	线缆、颜色、横截面、电压、防爆等级等的划分					
4.5	线缆弯曲检查					
4.6	人工线缆弯曲、拉紧试验					
4.7	线缆管道负荷					
4.8	I/O 至端子的接线及连接标注					
4.9	系统线缆插头方向					
4.10	系统电压绝缘测试					
5	启动测试和系统基本功能		检验系统能够正常启动、从电源故障中恢复并且能够实现在线加载。此外，还应检查系统是否在给定的限定范围内运行。			
5.1	重新启动		使用新的存储卡并移去控制器的备用电池			
5.2	在线更改					
5.3	控制器周期时间					
5.4	显示调用时间					
5.5	数值更新时间					
5.6	系统负载（内存容量、存储容量等）					

序号	试验项目	设备/ 系统的 初始状 态	试验进行的方法	试验结 果分析 及其接 受准则	试验 结果 要求	备注
5.7	登陆策略和级别					5.3.1(9)
5.8	报警处理策略及其确认方式					
6	系统报警测试		检验系统中出现的报警报告，包括系统相关的故障、控制柜报警以及系统产生的报警。			
6.1	电源故障、UPS 监控					
6.2	断路器、熔断器监控					
6.3	冷却风扇					
6.4	通信、网络监控					
6.5	短路、断线、超量程、接地故障					
6.6	看门狗					
7	硬件冗余和诊断检查		确保冗余部件能够正常地操作和监控。			5.3.1(2)~(5)、(10)
7.1	控制器的冗余运行和监视					
7.2	通信和网络的冗余运行和监视					
7.3	电源的冗余运行和监视					
7.4	操作员站的冗余运行和监视					
7.5	I/O 设备的冗余运行和监视					
7.6	所有其他上述未提及的设备冗余运行和监视					
8	监视/操作		验证标准功能及图形显示方案与规格书的一致性。			8
8.1	背景颜色及颜色变化					

序号	试验项目	设备/ 系统的 初始状态	试验进行的方法	试验结果 分析及其接 受准则	试验 结果 要求	备注
8.2	符号					
8.3	静态文本及动态变化					
8.4	画面组织（折叠、转换、子画面）					
9	根据功能块图、功能规划等进行的功能测试		验证系统功能与给定文件要求的一致性。			8、9
9.1	回路/功能的识别和标注					
9.2	测试相关 I/O 到画面的显示					
9.3	在投入所有相关的联锁、报警、报文、显示、趋势、图形画面与设备画面上的信号更新后，进行详细的功能检查					
9.4	位号操作和趋势采集功能（内部和外部）					
9.5	报警的优先级处理					
10	复杂功能和操作模式		检查系统功能与给定文件要求的一致性。			
10.1	在投入所有相关的联锁、报警、报文、显示、趋势，以及图形画面与设备画面上的信号更新，进行详细的功能检查					8、9
10.2	系统是否集成了智能航行、智能机舱、智能能效三个系统的数据，是否具有开放性，以实现船舶的监控与智能化管理，并与岸基实现数据交互。		检验系统功能与指南第5章的符合性			5.1
10.3	系统要求					
10.3.1	智能集成平台的 Ic1 信息汇总展示和 Ic2 辅助决策这两类系统应满足我社 II 类计算机系统的要求，Ic3 控制相关这类系统应满足我社 III 类计算机系统的要求。如利益相关方基于风险		按照《船用软件安全及可靠性评估指南》对系统进行评估			5.3.1(1)、5.4、6、10.1、10.2

序号	试验项目	设备/ 系统的 初始状态	试验进行的方法	试验结果 分析及其接 受准则	试验 结果 要求	备注
	修订了系统类别，需获得 CCS 的同意。					
10.3.2	集成平台的数据库应具备有效的整合过程，即根据各系统的数据质量、集成平台的功能要求筛选必要的数据。 系统支持多终端（PC、移动设备等）接入。 必要时，系统应提供对外数据传递接口，具备与相关方共享数据的能力。					5.3.1(6)~(8)、 5.3.2、7
10.4	系统应满足网络安全要求		网络安全应符合 CCS《船用网络系统要求及安全评估指南》的要求。			10.3
11	子功能集成测试		验证各相关系统的互操作性。			8、9
11.1	在投入所有相关的联锁、报警、报文、显示、趋势，以及图形画面与设备画面上的信号更新，进行详细的功能检查					

接收试验示例

序号	试验项目	设备/系统的初始状态	试验进行的方法	试验结果分析及其接受准则	试验结果要求	备注
1	控制系统文件检查					
2	硬件规格数量检查					
3	软件规格数量检查（正确的软件/固件版本等）					
4	机电安装检查					
4.1	接地系统正确连接					
4.2	供电系统正确连接					
4.3	网络系统正确连接					
5	启动/诊断检查					

序号	试验项目	设备/系统的初始状态	试验进行的方法	试验结果分析及其接受准则	试验结果要求	备注
5.1	相关硬件的上电					
5.2	调试/初始化相关硬件并进行诊断检查					
6	下载软件					

综合试验示例

序号	试验项目	设备/系统的初始状态	试验进行的方法	试验结果分析及其接受准则	试验结果要求	备注
1	控制系统文件检查					
2	机电安装检查					
3	系统间正确安装连接（串口、以太网、光纤等）					
3.1	通信波特率正确设置（硬件上的拨码开关、软件设置等）					
3.2	验证不同系统之间的系统 I/O 信号之间的通信正常					
4	系统中的子系统画面是按照规范要求设立的					
4.1	功能应符合型式认可中功能测试和故障测试的适用内容					

附件 2：附加信息描述示例

本附件中示例仅供参考

示例 1:

软件名称和版本号 / Name and Version of Software:

软件名称/Name of Software		软件版本号 Version of Software
智能 XX 系统软件/Intelligent XXXX System Software		V 1.1.X
系统模块 System module	模块 1 module 1	V 1.1.X
	模块 2 module 2	V 1.1.X
	

软件运行环境要求 / Software Operating Environment Requirement:

硬件配置 Hardware Configuration	CPU: i5 及以上/i5 and above 内存/Memory: 8GB 及以上/8GB and above 硬盘/Hard disk: 1TB 及以上/1T and above 网卡/Network card: 100 兆及以上网卡/100 megabytes network card and above
操作系统 Operating System	Windows server 2016 或 Windows 7 及以上操作系统，并安装一下软件： .NET Framework 4.5 及以上 Microsoft office 2007 及以上 Google Chrome 或 IE9 及以上 Windows server 2016 or Windows 7 Operating System and install the following software: .NET Framework 4.5 and above Microsoft office 2007 and above Google Chrome or IE9 and above
数据库要求 Database Requirements	数据库 MySQL 5.7 及以上 Database MySQL 5.7 and above

注：上述要求均为最低要求

Note: The requirements above are minimum requirements.

软件控制/Software Control:

本证书仅包含软件产品。

This certificate covers software only.

与该产品配套使用的硬件应满足中国船级社规范的要求。

Hardware used for this product should be compliant with the rules of CCS.

公司应记录软件的所有变更。

All changes in software are to be recorded by the manufactory.

软件的重大变更应通知中国船级社，并提交相关文件进行评估。如果评估认定该变更会影响到规范中要求的功能，应重新进行相关型式试验，并进行型式认可的相关变更。

Significant software changes should be notified to the China Classification Society and relevant documents should be submitted for assessment. If the assessment confirms that the change will affect the function required in the rules, relevant type test should be carried out again, and type approval will be modified.

示例 2:

系统组成:

硬件描述:

序号	名称	型号及描述	适用环境类型
1	服务器	研华 HPC-xxxx 2 台, 16 核 CPU*264G 内存 2T*3 SAS 硬盘, IP20	A1
2	核心交换机		A1
3	汇聚交换机		A1
4	路由器		A1 B1 B2 C1 C2
5	智能网关		A1 B1 B2 C1 C2
6	防火墙		A1
7	网络管理服务器		A1
8	光模块		A1 B1 B2 C1
9	工作站		A1 B1 B2 C1 C2
10	磁盘阵列		A1
11	电缆		
12	光缆		
13	振动传感器		D1
14	振动设备采集箱		D1
15	摄像头		A1 B1 B2 C1 C2
16	3G/4G WIFI 系统		A1 B1 E1
17	安全加密处理单元		A1 B1
18	油液分析仪		C1 C2 C3

适用环境类型: (见中国船级社智能设备检验指南第 7 条规定)

软件名称和版本号 / Name and Version of Software:

软件名称/Name of Software	软件版本号
-----------------------	-------

		Version of Software
智能 XX 系统软件/Intelligent XXXX System Software		V 1.1.X
系统模块 System module	模块 1 module 1	V 1.1.X
	模块 2 module 2	V 1.1.X
	

本设备服务器和 workstation 应与能提供至少 30 分钟供电的 UPS 配套使用。

软件控制:

公司应记录软件的所有变更。

软件的重大变更应通知中国船级社，并提交相关文件进行评估。如果评估认定该变更会影响到规范中要求的功能，应重新进行相关型式试验，并进行型式认可的相关变更。