

指导性文件
GUIDANCE NOTES
GD17-2018



中国船级社

船舶（油船）智能货物管理检验指南
(2018)

生效日期： 2018年10月1日

北京
Beijing

前 言

随着船舶智能化和信息化的发展，作为液货船重要的组成部分之一的液货装卸控制系统越来越趋于复杂化、智能化，成为融合计算机、自动控制和电子信息技术，以及船舶管理等多学科的综合系统。为了适应船舶液货装卸控制系统的发展，并为了提高液货装卸效率，缓解装卸货期间人员疲劳，增加船舶和人员安全，缩短船舶在港停留时间，最终达到提高经济效益这一根本目的，CCS编制了《船舶（油船）智能货物管理检验指南》。

本指南是CCS《智能船舶规范》（以下简称规范）的组成部分，以油船为对象，针对规范第6章智能货物管理的内容作补充说明和详细规定，规定了船舶（油船）的货物、货舱监测报警和辅助决策系统、智能货物配载系统及自动装卸货系统入级检验适用的技术要求、检验和试验要求。相关的认可与检验工作在满足本指南要求的同时，还须满足CCS《智能船舶规范》及《钢质海船入级规范》的相关规定。

目录

第1章 通则.....	1
1.1 目的.....	1
1.2 适用范围.....	1
1.3 一般要求.....	1
第2章 货物、货舱监测报警和辅助决策系统要求.....	2
2.1 适用范围.....	2
2.2 功能要求.....	2
2.3 监测的参数.....	2
2.4 显示功能.....	2
2.5 预警功能.....	3
2.6 报警功能.....	3
2.7 辅助决策能力.....	3
第3章 智能货物配载系统要求.....	5
3.1 适用范围.....	5
3.2 功能要求.....	5
3.3 监测的参数.....	5
3.4 显示功能.....	6
3.5 预警功能.....	7
3.6 报警功能.....	8
3.7 辅助决策能力.....	8
第4章 自动装卸货系统要求.....	9
4.1 适用范围.....	9
4.2 功能要求.....	9
4.3 监测的参数.....	9
4.4 显示功能.....	10
4.5 预警功能.....	11
4.6 报警功能.....	12
4.7 自主决策能力.....	13
第5章 图纸与资料审查要求.....	14
5.1 图纸与资料审查.....	14
第6章 产品认可与检验要求.....	16
6.1 适用范围.....	16

6.2 认可/检验依据	16
6.3 典型样品的选择	16
6.4 产品持证要求	16
6.5 型式认可	17
6.6 单件/单批检验	19
第7章 功能标志检验	20
7.1 初次检验	20
7.2 建造后检验	20



第1章 通则

1.1 目的

1.1.1 本指南规定了油船要授予智能货物管理功能标志时，对货物、货舱监测报警和辅助决策系统、智能货物配载系统和自动装卸货系统的技术要求，可作为CCS验船师、制造厂、提供服务供应商和船舶管理公司等指导性文件。

1.2 适用范围

1.2.1 适用于申请CCS《智能船舶规范》第6章智能货物管理系统功能标志C和CI的船舶(油船^①)。

1.2.2 适用于关于智能货物管理的货物、货舱监测报警和辅助决策系统、智能货物配载系统和自动装卸货系统的认可与检验工作。

1.3 一般要求

1.3.1 智能货物管理各系统应满足《智能船舶规范》第1章和第6章的相关要求。

1.3.2 相关计算机系统应符合《钢质海船入级规范》第7篇第2章II类计算机系统的相关要求。

1.3.3 智能货物管理各系统正常时由主电源供电，当主电源供电失电时自动转接到备用电源。该备用电源可采用不间断电源（UPS），其容量应至少维持30min供电的需要。

1.3.4 经认可的智能货物管理系统的预警、报警等指示信号或信息、以及辅助决策的操作建议应仅能在货物控制处所应答及复位，此外，还应能在驾驶室显示。

1.3.5 智能货物管理系统可以是一套完整的新系统（独立于传统设计的装载计算机系统和相关系统），也可以是基于传统设计的装载计算机系统和相关系统，利用原有的硬件/传感器进行数据采集的系统。智能货物管理系统的设计，应能使运行过程中出现的一个故障不会导致其他故障的产生，并且其产生的危险性降到尽可能低的程度。

1.3.6 自动装卸货系统除满足本指南的要求外，船舶运营管理方还应考虑主管机关及港口方的特殊要求。

^① 《钢质海船入级规范》中第1篇第2章2.1.3（16）中定义的油船，但兼用船除外。

第2章 货物、货舱监测报警和辅助决策系统要求

2.1 适用范围

2.1.1 本章适用于C功能标志的智能船舶。

2.2 功能要求

货物、货舱监测报警和辅助决策系统应包括，但不限于以下功能：

- (1) 根据货物的性质，对船上货物、货舱以及压载舱的状态进行监测；
- (2) 对监测到的状态参数进行分析、辨识；
- (3) 自检功能；
- (4) 预警功能，给出相应的辅助决策，使操作人员能清楚了解当前的工作状态，并能提前对可能发生的异常情况做出准备，或者避免异常情况的发生；
- (5) 报警功能，能对监测到的异常数据进行分析，给出相应的辅助决策，使操作人员能迅速的做出相应改正/修正措施。

2.3 监测的参数

货物、货舱监测报警和辅助决策系统至少应对以下参数进行监测：

- (1) 货舱液位；
- (2) 货舱内液货温度（适用于安装了加热装置的货舱）；
- (3) 货舱内压力；
- (4) 货舱内含氧量（如安装了相应的监测设备）；
- (5) 压载舱液位；
- (6) 泵舱可燃气体浓度（如适用）；
- (7) 与液货舱相邻的压载舱、空舱和双层底舱的可燃气体浓度（如适用）；
- (8) 泵舱舱底水液位。

2.4 显示功能

货物、货舱监测报警和辅助决策系统至少能显示以下参数：

- (1) 货舱液位；
- (2) 货舱内液货温度（适用于安装了加热装置的货舱）；
- (3) 货舱内压力；
- (4) 货舱内含氧量（如安装了相应的监测设备）；
- (5) 压载舱液位；
- (6) 泵舱可燃气体浓度（如适用）；
- (7) 与液货舱相邻的压载舱、空舱和双层底舱的可燃气体浓度（如适用）。

2.5 预警功能

货物、货舱监测报警和辅助决策系统应具有相应预警功能。预警功能应根据当前状态，综合考虑当前状态的变化发出预警，警示操作人员接下来短时间内可能要发生的异常情况，并给出相应的辅助决策，让操作人员有充足的时间提前做好准备，避免或延迟异常情况的发生，减小异常情况可能带来的危害。至少应对以下参数的变化趋势设置相应的预警功能：

- (1) 货舱液位；
- (2) 货舱内液货温度（适用于安装了加热装置的货舱）；
- (3) 货舱内压力；
- (4) 货舱内含氧量（如安装了相应的监测设备）；
- (5) 压载舱液位；
- (6) 泵舱可燃气体浓度（如适用）；
- (7) 与液货舱相邻的压载舱、空舱和双层底舱的可燃气体浓度（如适用）。

2.6 报警功能

当探测到如下异常情况时，货物、货舱监测报警和辅助决策系统应发出报警：

- (1) 货舱液位变化异常，比如舱内液位非正常升高或降低；
- (2) 货舱内高液位/溢流液位；
- (3) 货舱内液货温度过高（适用于安装了加热装置的货舱）；
- (4) 货舱内液货温度过低（适用于安装了加热装置的货舱）；
- (5) 货舱内压力过高；
- (6) 货舱内压力过低；
- (7) 货舱内含氧量高于8%（如安装了相应的监测设备）；
- (8) 压载舱液位变化异常，比如舱内液位非正常升高或降低；
- (9) 压载舱内高液位；
- (10) 液货区空舱（含双层底舱）内高液位；
- (11) 泵舱可燃气体浓度高（如适用）；
- (12) 与液货舱相邻的压载舱、空舱和双层底舱的可燃气体浓度高（如适用）；
- (13) 泵舱舱底水液位高。

2.7 辅助决策能力

本系统应有数据分析和处理能力，应能对探测到的数据进行分析^①，做出相应的预警和报警，并

^①如，当出现货舱和压载舱液位变化异常的情况时，应能综合考虑、比较货舱和压载舱内液位的变化，并结合碳氢化合物探测系统，来判断在货舱和货舱之间、压载舱和压载舱之间或者货舱和压载舱之间是否出现了液体泄漏、转移的情况。

给出相应的、合理的辅助决策^②。



^②本章所描述的辅助决策能力和第3章3.7综合考虑。

第3章 智能货物配载系统要求

3.1 适用范围

3.1.1 本章适用于C功能标志的智能船舶。

3.2 功能要求

智能货物配载系统是能自动进行优化、综合考虑各种制约因素、利用传感器等各种感知设备采集所有与货物装卸和压载水管理操作有关的数据,进行计算,给出最优配载和操作方案的智能系统。

该系统通常应考虑以下因素:

- (1) 安全、环保、能效;
- (2) 船舶浮态、稳性、强度、最佳纵倾(如适用);
- (3) 货舱载货量、液货液位
- (4) 装卸货顺序、速度和装卸时间;
- (5) 压载水操作;
- (6) 船舶操作、租期合同、港口和码头;
- (7) 货物远程识别与跟踪(如适用);
- (8) 航线、天气和水文;
- (9) 货物种类和级别;
- (10) 货物密度、温度和其他有关特性;
- (11) 积载图(包括相关的系统、泵等);
- (12) 最大许用压力(系统、货舱以及岸上接收装置);
- (13) 透气要求;
- (14) 预防静电对船体和货物可能导致的危害;
- (15) 装载速率;
- (16) 温度控制程序(如适用);
- (17) 扫舱过程;
- (18) 桥梁最低高度;
- (19) 运河、港口和码头富余水深限制;
- (20) 特殊货品的特别预防措施。

3.3 监测的参数

除了第2章2.3所列出的参数,智能货物配载系统还应监测以下参数:

- (1) 惰性气体系统(如适用):
 - 惰性气体装置状态

- 岸上惰性气体供应状态
- (2) 液货系统状态，至少包括：
 - 遥控阀门状态
 - 液货泵（包括扫舱泵）状态
 - 液货泵（包括扫舱泵）转速或行程数或流量调节遥控阀门开度
 - 液货泵（包括扫舱泵）进口压力
 - 液货泵（包括扫舱泵）出口压力
 - 液货管路（包括扫舱管路）出口处压力（如适用）
- (3) 液货蒸气回收系统中的蒸气压力（如适用）；
- (4) 压载水系统状态，至少包括：
 - 压载水处理装置运行状态（如适用）
 - 遥控阀门状态
 - 压载泵状态
 - 压载泵转速或流量调节遥控阀门开度
 - 压载泵进口压力
 - 压载泵出口压力
- (5) 主机功率；
- (6) 船舶航速；
- (7) 船舶浮态；
- (8) 船舶稳性；
- (9) 静水弯矩和静水剪力。

3.4 显示功能

除了第2章2.4所列出的参数，智能货物配载系统还应能显示以下参数：

- (1) 惰性气体系统状态（如适用）：
 - 惰性气体装置状态（正常运行/停止/故障）
 - 岸上惰性气体供应状态（停止供应/正常供应）
- (2) 液货系统状态，至少包括：
 - 遥控阀门状态（开/关/故障）
 - 液货泵（包括扫舱泵）状态（运行/停止/备用/故障）
 - 液货泵（包括扫舱泵）转速或行程数或流量调节遥控阀门开度
 - 辅助决策所希望的液货泵（包括扫舱泵）转速或行程数或流量调节遥控阀门开度
 - 液货泵（包括扫舱泵）进口压力
 - 液货泵（包括扫舱泵）出口压力
 - 液货管路（包括扫舱管路）出口处压力（如适用）

-
- (3) 液货蒸气回收系统中的蒸气压力（如适用）；
 - (4) 压载系统状态，至少包括：
 - 压载水处理装置运行状态（如适用）
 - 遥控阀门状态（开/关/故障）
 - 压载泵状态（运行/停止/备用/故障）
 - 压载泵转速或流量调节遥控阀门开度
 - 辅助决策所希望的压载泵转速或流量调节遥控阀门开度
 - 压载泵进口压力
 - 压载泵出口压力
 - (5) 主机功率；
 - (6) 船舶航速；
 - (7) 船舶浮态；
 - (8) 船舶稳性；
 - (9) 静水弯矩和静水剪力。

3.5 预警功能

智能货物配载系统应具有相应的预警功能。预警功能应根据当前状态，综合考虑当前状态的变化发出预警，警示操作人员接下来短时间内可能要发生的异常情况，并给出相应的辅助决策，让操作人员有充足的时间提前做好准备，避免或延迟异常情况的发生，减小异常情况可能带来的危害。

除了第2章2.5所列出的参数，至少还应对以下参数的变化趋势设置相应的预警功能：

- (1) 惰性气体系统（如适用）：
 - 惰性气体含氧量
- (2) 液货系统，至少包括：
 - 液货泵（包括扫舱泵）进口压力
 - 液货泵（包括扫舱泵）出口压力
 - 液货管路（包括扫舱管路）出口处压力（如适用）
- (3) 液货蒸气回收系统中的蒸气压力（如适用）；
- (4) 压载系统，至少包括：
 - 压载泵进口压力
 - 压载泵出口压力
- (5) 船舶浮态；
- (6) 船舶稳性；
- (7) 静水弯矩和静水剪力。

3.6 报警功能

除了第2章2.6所列出的异常情况，智能货物配载系统还应在探测到如下异常情况时，发出报警：

- (1) 惰性气体装置故障；
- (2) 液货系统故障，至少包括：
 - 遥控阀门故障
 - 液货泵（包括扫舱泵）故障
 - 液货泵（包括扫舱泵）进口压力过低
 - 液货泵（包括扫舱泵）出口压力过高
 - 液货管路（包括扫舱管路）出口处压力过低
 - 液货管路（包括扫舱管路）出口处压力过高
- (3) 液货蒸气回收系统（如适用），至少包括：
 - 蒸气压力过高
 - 蒸气压力过低（对于液货舱被惰化的油船，报警压力不低于大气压）
- (4) 压载系统故障，至少包括：
 - 压载水处理装置故障（如适用）
 - 遥控阀门故障
 - 压载泵故障
 - 压载泵进口压力过低
 - 压载泵出口压力过高
- (5) 船舶浮态异常；
- (6) 船舶稳性异常；
- (7) 静水弯矩和静水剪力过高；
- (8) 初始装载速率异常。

3.7 辅助决策能力

本系统应有数据分析和处理能力，能对探测到的数据进行分析，做出相应的预警和报警，并给出相应的、合理的辅助决策；并且，本系统还应有能力利用实时采集到的各种数据，及时准确的给出合理的建议方案和操作方案。例如：在装货和调驳压载水的时候，系统可以根据实时采集到的装载速率、货舱液位、货舱压力、压载泵工作状态（转速、排量）、压载舱液位、船舶浮态和/或船舶结构强度等参数进行判断、计算，在货舱液位达到高位/高高位报警之前，根据当前的装载速率，在一定时间之前给出预警，让操作者提前做出相应的准备，并给出下一步的工作状态（调整泵的预计转速、调节流量控制遥控阀门的预计开度等），在不危害船舶浮态、稳性、结构强度的情况下提供最佳的操作流程。

第4章 自动装卸货系统要求

4.1 适用范围

4.1.1 本章适用于CI功能标志的智能船舶，该船舶应具备第2章和第3章所描述的C功能标志所具备的功能，且其货物系统应能进行自动装卸货。

4.2 功能要求

自动装卸货系统应具备本指南第3章所描述的智能货物配载系统的所有监测、显示、报警和辅助决策功能，在此基础之上，本智能系统还应具有相应的自主决策能力和控制功能来实现自动装卸货，包括装卸货必需的准备、收尾工作，如：

- 货舱惰化；
- 货舱扫舱；
- 货舱洗舱。

4.3 监测的参数

自动装卸货系统应能监测至少以下参数：

- (1) 货舱液位；
- (2) 货舱内液货温度；
- (3) 货舱内压力；
- (4) 货舱内含氧量；
- (5) 压载舱液位；
- (6) 泵舱可燃气体浓度；
- (7) 与液货舱相邻的压载舱、空舱和双层底舱的可燃气体浓度；
- (8) 泵舱舱底水液位；
- (9) 原油洗舱装置状态；
- (10) 惰性气体系统：
 - 惰性气体装置状态
 - 岸上惰性气体供应状态
- (11) 液货系统状态，至少包括：
 - 遥控阀门状态
 - 液货泵（包括扫舱泵）状态
 - 液货泵（包括扫舱泵）转速或行程数或流量调节遥控阀门开度
 - 液货泵（包括扫舱泵）进口压力
 - 液货泵（包括扫舱泵）出口压力

- 液货管路（包括扫舱管路）出口处压力（如适用）；
- (12) 液货蒸气回收系统中的蒸气压力；
- (13) 压载水系统状态，至少包括：
 - 压载水处理装置运行状态（如适用）
 - 遥控阀门状态
 - 压载泵状态
 - 压载泵转速或流量调节遥控阀门开度
 - 压载泵进口压力
 - 压载泵出口压力
- (14) 主机功率；
- (15) 船舶航速；
- (16) 船舶浮态；
- (17) 船舶稳性；
- (18) 静水弯矩和静水剪力。

4.4 显示功能

自动装卸货系统应显示至少以下参数：

- (1) 货舱液位；
- (2) 货舱内液货温度；
- (3) 货舱内压力；
- (4) 货舱内含氧量；
- (5) 压载舱液位；
- (6) 泵舱可燃气体浓度；
- (7) 与液货舱相邻的压载舱、空舱和双层底舱的可燃气体浓度；
- (8) 原油洗舱装置状态；
- (9) 惰性气体系统状态；
- (10) 液货管路（包括扫舱管路）出口压力；
- (11) 惰性气体系统状态：
 - 惰性气体装置状态（正常运行/停止/故障）
 - 岸上惰性气体供应状态（停止供应/正常供应）
- (12) 液货系统状态，至少包括：
 - 遥控阀门状态（开/关/故障）
 - 液货泵（包括扫舱泵）状态（运行/停止/备用/故障）
 - 液货泵（包括扫舱泵）转速或行程数或流量调节遥控阀门开度
 - 辅助决策所希望的液货泵（包括扫舱泵）转速或行程数或流量调节遥控阀门开度

- 液货泵（包括扫舱泵）进口压力
- 液货泵（包括扫舱泵）出口压力
- 液货管路（包括扫舱管路）出口处压力
- (13) 液货蒸气回收系统中的蒸气压力；
- (14) 压载系统状态，至少包括：
 - 压载水处理装置运行状态（如适用）
 - 遥控阀门状态（开/关/故障）
 - 压载泵状态（运行/停止/备用/故障）
 - 压载泵转速或流量调节遥控阀门开度
 - 辅助决策所希望的压载泵转速或流量调节遥控阀门开度
 - 压载泵进口压力
 - 压载泵出口压力
- (15) 主机功率；
- (16) 船舶航速；
- (17) 船舶浮态；
- (18) 船舶稳性；
- (19) 静水弯矩和静水剪力。

4.5 预警功能

自动装卸货系统应具有相应的预警功能。预警功能应根据当前状态，综合考虑当前状态的变化发出预警，警示操作人员接下来短时间内可能要发生的异常情况，并给出相应的辅助决策，让操作人员有充足的时间提前做好准备，避免或延迟异常情况的发生，减小异常情况可能带来的危害；或者，在预警出现一定时间之后，没有操作人员进行人工干预的情况下，系统要能自主执行相应的决策方案，避免异常情况的发生。应对以下参数的变化趋势设置相应的预警功能：

- (1) 货舱液位；
- (2) 货舱内液货温度；
- (3) 货舱内压力；
- (4) 货舱内含氧量；
- (5) 压载舱液位；
- (6) 泵舱可燃气体浓度；
- (7) 与液货舱相邻的压载舱、空舱和双层底舱的可燃气体浓度；
- (8) 惰性气体系统：
 - 惰性气体含氧量
- (9) 液货系统，至少包括：
 - 液货泵（包括扫舱泵）进口压力

- 液货泵（包括扫舱泵）出口压力
- 液货管路（包括扫舱管路）出口处压力
- (10) 液货蒸气回收系统中的蒸气压力；
- (11) 压载系统，至少包括：
 - 压载泵进口压力
 - 压载泵出口压力
- (12) 船舶浮态；
- (13) 船舶稳性；
- (14) 静水弯矩和静水剪力。

4.6 报警功能

自动装卸货系统应在探测到如下异常情况时，发出报警：

- (1) 货舱液位变化异常，比如舱内液位非正常升高或降低；
- (2) 货舱内高液位/溢流液位；
- (3) 货舱内液货温度过高（适用于安装了加热装置的货舱）；
- (4) 货舱内液货温度过低（适用于安装了加热装置的货舱）；
- (5) 货舱内压力过高；
- (6) 货舱内压力过低；
- (7) 货舱内含氧量高于8%；
- (8) 压载舱液位变化异常，比如舱内液位非正常升高或降低；
- (9) 压载舱内高液位；
- (10) 液货区空舱（含双层底舱）内高液位；
- (11) 泵舱可燃气体浓度高；
- (12) 与液货舱相邻的压载舱、空舱和双层底舱的可燃气体浓度高；
- (13) 泵舱舱底水液位高；
- (14) 惰性气体装置故障；
- (15) 液货系统故障，至少包括：
 - 遥控阀门故障
 - 液货泵（包括扫舱泵）故障
 - 液货泵（包括扫舱泵）进口压力过低
 - 液货泵（包括扫舱泵）出口压力过高
 - 液货管路（包括扫舱管路）出口处压力过低
 - 液货管路（包括扫舱管路）出口处压力过高
- (16) 液货蒸气回收系统，至少包括：
 - 蒸气压力过高

- 蒸气压力过低（对于液货舱被惰化的油船，报警压力不低于大气压）

(17) 压载系统故障，至少包括：

- 压载水处理装置故障
- 遥控阀门故障
- 压载泵故障
- 压载泵进口压力过低
- 压载泵出口压力过高

(18) 船舶浮态异常；

(19) 船舶稳性异常；

(20) 静水弯矩和静水剪力过高；

(21) 初始装载速率异常；

(22) 原油洗舱装置故障。

4.7 自主决策能力

4.7.1 本系统应根据收到的指令，利用实时采集到的各种数据，计算出最优配载和操作方案，并自动控制相关的部件、设备去完成至少下列单个操作：

- (1) 货舱惰化；
- (2) 货物装载；
- (3) 压载水装载；
- (4) 货物卸载；
- (5) 压载水卸载；
- (6) 货舱扫舱；
- (7) 货舱洗舱。

4.7.2 本系统还应能自主完成至少下列的系列操作：

- (1) 从空船到港到满载离港之间的货舱惰化、货物装载（包括可能会同时进行的压载水装载、卸载）整个系列的操作；
- (2) 从满载到港到压载离港之间的货物卸载（包括可能会同时进行的压载水装载、卸载）、货舱扫舱、货舱洗舱整个系列的操作。

4.7.3 本系统还应具备如下安全控制功能：

- (1) 故障自主应急停止功能；
- (2) 人工手动应急停止功能。

第 5 章 图纸与资料审查要求

5.1 图纸与资料审查

5.1.1 智能货物管理系统涉及的计算机系统的利益相关方应按表5.1.1提交图纸资料，并经CCS验船师见证和试验。

应提交的图纸资料以及测试和试验汇总表^①

表 5.1.1

序号	要求提交的图纸资料	利益相关方				CCS					
		供应商	系统集成商	船舶设计方	业主	产品审图	产品类型认可	船舶审图	单件单批检验	初次检验	建造后检验
1	软件质量计划	○	×			Ⓐ	Ⓒ		Ⓒ		
2	风险评估报告		×			Ⓐ	Ⓒ		Ⓒ		
3	系统操作手册	○	×		Ⓒ	Ⓘ	Ⓒ	Ⓒ	Ⓒ	Ⓒ	
4	软件模块功能描述	○	×			Ⓘ	Ⓒ		Ⓒ		
5	系统说明书（包括硬件配置的详细说明、系统功能说明、系统自检说明）	○	×		Ⓒ	Ⓘ	Ⓒ	Ⓒ	Ⓒ	Ⓒ	
6	硬件和外部设备配置框图（应注明系统主要单元/模块）	○	×			Ⓘ	Ⓒ		Ⓒ		
7	系统接线图	○	×			Ⓘ	Ⓒ		Ⓒ		
8	硬件和外部设备技术规格明细表	○	×			Ⓘ	Ⓒ		Ⓒ		
9	软件代码验证的证据	○	×				Ⓘ		Ⓒ		
10	软件模块、子系统和系统层级上、II类系统的元器件功能测试证据	×	×				Ⓘ		Ⓒ		
11	型式试验大纲（含功能测试和故障测试）	○	×				Ⓐ		Ⓒ		
12	型式试验报告（含功能测试和故障测试）	○	×				ⒶⓂ		Ⓒ		
13	传感器布置图（压力、温度，液位等）			×	Ⓒ			Ⓘ		Ⓒ	
14	船上系统图（含供电）			×	Ⓒ			Ⓐ		Ⓒ	
15	监测及报警项目表		○	×	Ⓒ			Ⓐ		Ⓒ	
16	船上系统布置图			×	Ⓒ			Ⓐ		Ⓒ	
17	软件功能描述	○	×		Ⓒ				Ⓘ		
18	系统安装的软件列表和版本号	○	×		Ⓒ				Ⓘ	Ⓒ	Ⓒ
19	软件维护和使用手册（含软件和硬件变更管理的必要程序）	○	×		Ⓒ				Ⓘ	Ⓒ	Ⓒ
20	系统和船舶其他系统之间接口的列表	○	×		Ⓒ				Ⓘ	Ⓒ	
21	数据传输标准的列表	○	×		Ⓒ				Ⓘ		
22	工厂验收试验大纲	○	×						Ⓐ		
23	工厂验收试验报告	○	×						ⒶⓂ		
24	系统安装工艺（如有时）		×	○	Ⓒ					Ⓐ	Ⓐ
25	船上试验大纲（包括无线网络测试）		×	○	Ⓒ					Ⓐ	Ⓐ
26	船上试验报告			×	Ⓒ					ⒶⓂ	ⒶⓂ
27	更新的软件注册表		×		○				Ⓒ	Ⓘ	Ⓘ
28	软件修改影响分析记录、试验报告		×		○				Ⓒ	Ⓘ	Ⓘ

^①参见现行《钢质海船入级规范》第7篇第2章第6节及《船用软件安全及可靠性评估指南》第8章。

注 1: 表中采用的符号及其含义如下:

- 1) ㉔提交 CCS 认可; ①提交 CCS 备查; ㉗需 CCS 验船师见证;
- 2) ㉓提交已认可/备查资料; ×需提交/进行; ○必要时提交/进行。

注 2: 上述编号项给出了利益相关方提交的文件所应涵盖内容的通用要求, 利益相关方可根据实际情况提交上述内容的适用部分。

注 3: ㉓为提交已认可/备查资料, 举例说明, 第 3 项操作手册, 系统集成商或供应商提交该文件由 CCS 备查, 盖有 CCS 备查章的资料需提供给船舶设计方、业主、船舶审图、现场检验等各方, 作为支撑材料或背景材料使用。

注 4: ㉔㉗, 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。

注 5: 每行的×和○, 建议由×提交, 也可由○提交, 只要有一方提交进行即可。举例说明, 第 3 项系统操作手册, 由系统集成商或供应商一方提交即可。



第 6 章 产品认可与检验要求

6.1 适用范围

6.1.1 适用于油船的货物、货舱监测报警和辅助决策系统、智能货物配载系统和自动装卸货系统的产品认可与检验工作。

6.2 认可/检验依据

6.2.1 CCS《钢质海船入级规范》第1篇第3章、以及第7篇关于II类计算机系统的相关要求。

6.2.2 CCS《智能船舶规范》第1章和第6章，及本指南的要求。

6.3 典型样品的选择

6.3.1 试验样品的选取应具有代表性，且能覆盖申请型式认可的产品范围。

6.3.2 对于产品的主要元器件（如计算机、显示器等）来自不同的制造方，CCS可考虑按照上述原则，分别抽取样品进行型式试验（包括船用环境试验、电磁兼容试验等）。

6.4 产品持证要求

6.4.1 申请认可/检验的产品，应满足表6.4.1的持证要求。

产品持证要求

表 6.4.1

序号	产品名称	证件类别		认可模式				审图	备注
		C/E	W	DA	TA-B	TA-A	WA	PA	
1	货物、货舱监测报警和辅助决策系统	X	—	—	X	—	—	X	申请 C 或 CI 功能标志
1.1	计算机	—	X	—	X ³	—	—	X	
1.2	显示器	—	X	—	X ³	—	—	X	
1.3	不间断电源（UPS）	—	X	—	X ³	—	—	X	
1.4	可编程控制器	—	X	—	X	—	—	X	
1.5	传感器/监测设备	O	X	—	X	—	—	X	
2	货物配载系统	X	—	—	X	—	—	X	申请 C 或 CI 功能标志
2.1	计算机	—	X	—	X ³	—	—	X	
2.2	显示器	—	X	—	X ³	—	—	X	
2.3	不间断电源（UPS）	—	X	—	X ³	—	—	X	
2.4	可编程控制器	—	X	—	X	—	—	X	
2.5	传感器/监测设备	O	X	—	X	—	—	X	
3	自动装卸货系统	X	—	—	X	—	—	X	申请 CI 功能标志
3.1	计算机	—	X	—	X ³	—	—	X	
3.2	显示器	—	X	—	X ³	—	—	X	

续上表

序号	产品名称	证件类别		认可模式				审图	备注
		C/E	W	DA	TA-B	TA-A	WA	PA	
3.3	不间断电源 (UPS)	—	X	—	X ³	—	—	X	
3.4	可编程控制器	—	X	—	X	—	—	X	
3.5	传感器/监测设备	O	X	—	X	—	—	X	

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; X—适用; O—可选;
- 2) 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) X³: 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。

6.5 型式认可

6.5.1 产品型式试验大纲应事先提交验船师审批, 试验大纲包括编写依据、试验项目、样品的选取、试验地点等内容。试验机构及其测试能力应经CCS认可, 认可的要求可参照CCS GD08-2015《船用产品试验检测机构认可指南》。

6.5.2 产品的型式试验应包含表 6.5.2 中所列试验项目。

型式试验项目表

表 6.5.2

序号	试验项目	试验结果要求	备注
1	外观标识及完整性检查	确认产品外观应无损伤, 标识清晰, 产品各个模块齐全	
2	功能试验	详见表 6.5.3	
3	船用环境试验	CCS《电气电子产品型式认可试验指南》	根据产品使用环境来确定试验内容
4	电磁兼容试验	CCS《电气电子产品型式认可试验指南》	

6.5.3 功能试验应能确认系统符合批准图纸/资料和本指南对系统的技术要求。产品的功能试验应包括表 6.5.3 的内容。

具体试验方法应结合经 CCS 审批的产品技术文件 (技术条件、说明书等) 的内容制定。辅助决策功能可借助环境仿真的方式进行验证, 测试方案应经验船师确认。

功能试验项目表

表 6.5.3

序号	试验项目	试验结果要求	备注
一、通用功能			
1	防篡改功能检查	系统应有保护措施, 防止操作者无意或未经授权而对程序进行修改, 程序或软件版本的更新应有记录。	
2	数据通信故障报警功能检查	系统应能对通信线路连续进行自检, 一旦出现不正常情况 (如数据丢失, 数据错误等) 应发出报警。	

续上表

序号	试验项目	试验结果要求	备注
一、通用功能			
3	数据采集功能检查	验证系统对要求监测和显示的数据的完整性和准确性。	向各类数据采集接口接入对应的标准信号（如温度信号、压力信号、流量信号等），观察系统的数据显示情况。同类型的数据采集接口，如数量较多时，可采用抽样方式验证。
4	监测参数格式检查	监测参数的记录至少应包括如下信息： （1）被监测设备的基本信息 （2）测量数据的处理方法； 日期和时间信息。	
5	数据存储功能检查	测量的数据应以标准的格式予以记录，并定期存储；可以从存储数据中查询历史数据，数据内容应与原始输入数据一致。	
6	数据库备份能力检查	系统应设有数据库备份需要的设施，且验证有效。	
7	电源切换功能	系统应能在正常供电失电时自动转接到备用电源。该备用电源可采用蓄电池组，其容量应至少维持30min供电的需要。	
8	电源故障报警	系统电源故障时应发出声、光报警。	
二、货物、货舱监测报警和辅助决策系统			
9	监测数据的分析及处理	系统应能执行实时数据及历史数据的分析及处理，并直观显示分析和处理结果。	
10	辅助决策系统功能	系统应根据对数据的分析和处理结果，发出预警和报警，并给出操作处理建议。	
11	历史数据查询功能	辅助决策系统应能方便地进行历史数据查询，并能输出检验需要的相关记录。	
三、智能货物配载系统			
12	货物智能配载功能	验证系统应能综合考虑各种制约因素、利用传感器等各种感知设备采集所有与货物装卸和压载水驳运有关的数据，实时进行计算分析，给出最优配载方案。	
13	辅助决策功能	验证系统能根据最优配载方案，进行货物的智能配载，并根据数据的分析的结果，发出预警和报警，并给出操作处理建议。	
14	历史数据查询功能	应能方便地进行历史数据查询，并能输出检验需要的相关记录。	
四、自动装卸货系统			
15	自主决策能力	系统应能利用实时监测到的数据和限制条件，自主进行计算分析及决策，给出最优配载方案和操作方案。	

续上表

序号	试验项目	试验结果要求	备注
四、自动装卸货系统			
16	自动控制功能	<p>系统应根据确认的最优配载方案和操作方案,自动完成装卸货过程:</p> <p>(1) 自动控制货油泵的启停、自动调节转速或排量等。</p> <p>(2) 自动完成货舱开关、扫舱、洗舱等</p> <p>(3) 对装卸货过程的自动控制,如货舱的载货量、压载舱的压载水、最大静水弯矩和剪力等。</p> <p>还能根据突发的设备故障或外部环境变化等因素,进行应急处理和控制在,防止发生对船舶的损坏或者对环境的污染的情况。</p>	
17	历史记录查询功能	系统能方便地进行本船的历史自动装卸货记录及突发情况的处理和控制记录查询,并能输出检验需要的相关记录。	

6.5.4 产品的软件应依据 CCS《船用软件安全及可靠性评估指南》按照 II 类系统进行软件评估,并满足该标准的要求。

6.5.5 产品的网络系统,应依据 CCS《船舶网络系统要求及安全评估指南》进行评估,并满足该标准的要求。

6.6 单件/单批检验

6.6.1 经型式认可后,CCS 验船师应逐一进行产品检验。

6.6.2 如申请方无进行型式认可意愿,经 CCS 批准可接受其单件/单批检验申请,要求其产品应按要求进行审图和检验,检验内容除满足本章 6.6.3 的要求外,还应满足本章 6.5.2 适用的要求。

6.6.3 产品单件/单批检验应依照表 6.6.3 所列试验项目进行。

单件/单批试验项目表

表 6.6.3

序号	试验项目	试验结果要求	备注
1	外观标识及完整性检查	确认产品外观应无损伤,标识清晰,产品各个模块齐全。	
2	传感器资料核查	通过证书/证明核查,确认传感器的精度应满足系统的要求。	
3	绝缘电阻测量	CCS《电气电子产品型式认可试验指南》第 2.3 条。	
4	耐电压试验	CCS《电气电子产品型式认可试验指南》第 2.14 条。	
5	功能试验	<p>应包含表 6.5.3 中的适用试验项目:</p> <p>(1) 货物、货舱监测报警和辅助决策系统:应进行项目 1~11;</p> <p>(2) 智能货物配载系统:应进行项目 1~14;</p> <p>(3) 自动装卸系统:应进行项目 1~17。</p>	

第7章 功能标志检验

7.1 初次检验

7.1.1 适用于申请智能货物管理C或CI功能标志的油船。

7.1.2 核查《智能船舶规范》及本指南要求的图纸资料业经批准，并确认系统的布置及完整性满足图纸要求。

7.1.3 核查设备和系统持有《钢质海船入级规范》和本指南要求的相应的证书。

7.1.4 工艺文件（如适用）和船上试验大纲须经CCS验船师核查或批准。

7.1.5 确认船上建立了智能货物管理系统的培训和操作程序。

7.1.6 船上检验及试验

（1）应按照批准的船上试验大纲进行试验，船上试验大纲可分为系泊试验部分和航行试验两部分，至少包括如下内容：

a) 确认各系统所要求监测和显示数据的完整性和准确性。

b) 验证监测报警系统的报警功能正常，经试验满足本指南要求所确定的系统报警点参数的设定值应记录，并保存在船上备查，报警设定值的修改应设置权限，防止随意修改，并核查参数修改的历史记录。

c) 根据系统的组成及功能说明，验证各个系统运行正常，满足设计功能。可通过模拟操作，验证软件功能，系统要能对探测到的数据进行分析，提供，是否调整装卸货舱、是否调整装卸货速度以及是否继续装卸货等操作指导。

d) 对于功能标志CI的自动装卸货系统，验证系统能根据监测和报警的结果，自动进行计算分析，决策是否调整压载状态，是否调整装卸货速度、是否调整装卸货舱以及是否继续装卸货，并能自动执行决策功能，实现船舶自动装卸货。

e) 任何系统的软件更改或版本升级应由生产商或生产商指定的代表进行，并应有相应的记录。

7.2 建造后检验

7.2.1 适用于已取得智能货物管理C或CI功能标志的油船。

7.2.2 智能货物管理功能标志C或CI的建造后检验应结合《钢质海船入级规范》第1篇第5章第2节所规定的船级年度检验、中间检验、特别检验进行。在执行检验时应检查下列项目：

（1）确认智能货物、货舱监控报警和辅助决策系统，智能货物配载系统无未经批准的变更。

（2）确认操作人员熟悉系统运行并核查执行情况。

（3）检查设备和系统的维护保养、修理及更换记录，核查系统报警整定值的修改记录。确认上次检验以来，设备和系统运行情况正常，尽实际可能使用模拟的方法检查各种报警。

(4) 核查软件修改及升级情况，任何系统的软件修改或版本升级应由生产商或生产商指定的代表进行，更新的软件注册表应有修改记录，修改记录以及软件修改影响分析记录和试验报告应提交CCS验船师备查。

7.2.3 临时检验

当设备（如计算机、可编程控制器等）和系统进行修理或更新时，船东应通知CCS，并申请临时检验和试验，验证设备和系统的功能至少满足原有设备和系统的技术要求。

