

指南编号/Guideline No.T-10(202502)



T-10

燃料舱监测与控制系统

生效日期/Issued date:2025 年 2 月 1 日

©中国船级社 China Classification Society

前言

中国船级社（以下简称“本社”）产品检验指南规定了拟申请本社认可/检验的船舶入级产品、授权法定产品的适用技术要求及检验试验要求。

本指南并不限制用户采用其它试验方法和要求，但相关试验方法及要求应不低于本指南的要求。

本指南由本社编写和更新，通过网址 <http://www.ccs.org.cn> 发布，使用相关方对于本社指南如有意见可反馈至 mp@ccs.org.cn。

历史发布版本及发布时间：新编

本版本主要修改内容：无

目 录

1 适用范围	4
2 规范性引用文件	4
3 术语及定义	4
4 图纸资料	5
5 技术要求	6
6 原材料及零部件	9
7 型式认可和单件/单批检验	9

燃料舱监测与控制系统

1 适用范围

1.1 本指南适用于安装在液化天然气或甲醇或乙醇或氨燃料的船舶上，用于燃料舱的液位、压力、温度监测，以及燃料舱溢流保护的系统。

1.2 燃料舱监测与控制，可能由船舶综合系统或燃料供应电气控制系统等覆盖实现。其燃料舱监测与控制的设计应满足本指南的要求。

2 规范性引用文件

- 2.1 国际海事组织《使用气体或低闪点燃料船舶国际安全规则》；
- 2.2 国际海事组织《国际散装运输液化气体船舶构造和设备规则》；
- 2.3 中华人民共和国海事局《天然气燃料动力船舶法定检验暂行规则》；
- 2.4 中国船级社《船舶应用天然气燃料规范》；
- 2.5 中国船级社《散装运输液化气体船舶构造与设备规范》；
- 2.6 中国船级社《钢质海船入级规范》；
- 2.7 中国船级社《电气电子产品型式认可试验指南》（现行有效）；
- 2.8 国际船级社协会统一要求 E10《型式认可试验规程》；
- 2.9 中国船级社 GD16-2022《船舶应用甲醇/乙醇燃料指南》；
- 2.10 中国船级社 GD15-2022《船舶应用氨燃料指南》。

3 术语及定义

上述检验依据中所确定的术语及定义适用于本指南。为编写及使用方便，本指南直接引用或补充下列定义。

3.1 间接式装置

即用诸如称重或在线流量测量的方法确定液位。

3.2 闭式装置

闭式装置分两类：

一种是不需要伸入燃料舱，例如使用放射性同位素的装置或超声波装置等；

一种是需要伸入燃料舱，而且是封闭系统的组成部分，并能防止气体燃料溢出，如浮筒式系统、电子探头、磁性探头、压差式传感器和气泡管式指示器等。

4 图纸资料

4.1 产品审图提交的图纸/资料：

- (1) 产品技术条件；
- (2) 系统框图，应标明系统供电，主要单元/模块的内部连接及与其他系统的接口；
- (3) 主要组成设备的外形尺寸图和装配图；
- (4) 面板布置图；
- (5) 电气原理图；
- (6) 外部接线图；
- (7) 产品说明书；
- (8) 元器件清单；
- (9) 依据《钢质海船入级规范》（以下简称“《钢规》”）第7篇第2章第6节表2.6.4.1（1）要求，按照Ⅲ类计算机系统提交相关图纸资料。

注①：如果本指南所属要求，由其他系统产品覆盖实现，则其提交的图纸资料中应明确燃料舱监测与控制功能相关信息，以便验船师核查其对本指南的符合性。

4.2 认可提交的图纸/资料

- (1) 工厂概况：工厂名称、地址、生产历史、生产能力、技术和检验人员、主要产品、隶属关系、产品商标等；
- (2) 申请认可产品明细；
- (3) 主要生产设备清单；
- (4) 主要检测设备清单；
- (5) 申请认可产品的简要生产工艺；
- (6) 质量管理文件或质量体系证书；
- (7) 企业注册登记证明；
- (8) 资质证明和/或生产许可证，如适用；
- (9) 产品质量证明书或合格证样本；
- (10) 质量控制计划，如适用。
- (11) 合格供方清单，如适用。

5 技术要求

5.1 一般要求

5.1.1 燃料舱监测与控制系统应能满足《钢规》第7篇第2章第1,3,4,6节的要求。如系统包含传感器，则传感器应满足《钢规》第7篇第2章第7节的要求。

5.1.2 产品的外壳防护等级应满足《钢规》第4篇第1章1.3.2的要求。

5.1.3 系统所配备的电气装置应能使易燃货品失火和爆炸的危险降至最低程度。防爆电气设备的制造和试验，应符合有关标准（IEC 60079 或与其等效的标准，例如 GB 3836）的规定；应具有 CCS 认可的防爆主管试验机构核发的防爆合格证。

5.2 系统组成

燃料舱监测和控制系统的组成，一般包含：主控单元、传感器、显示单元、执行单元。

5.3 功能要求

5.3.1 监测报警功能

- (1) 系统应能实现对燃料舱的液位、温度、压力参数进行监测。并应在系统里设置各参数的报警阈值。当所监测的参数超过报警阈值，系统应能发出声光报警指示。
- (2) 系统应实现，报警阈值、报警延时、报警屏蔽等应可以手动设置，且仅具备权限的操作员才能进行设置操作。

5.3.2 液位测量

液位测量装置的设计和布置应确保燃料舱处于使用状态时，始终可获得液位读数。测量装置应设计成能在燃料舱的设计压力范围内以及在燃料操作温度范围内进行工作。

用于液位测量的传感器应属于间接式装置或闭式装置。

其中伸入燃料舱的闭式装置仅适用于国内航行海船。该装置应视为燃料舱的接头。如果闭式测量装置不是直接装在燃料舱上，则应在尽可能靠近燃料舱的位置设一个截止阀。

系统应能保证在驾驶室、连续有人值班的集控室（站）或船舶安全中心应有燃料舱液位的指示。

5.3.3 溢流监控

- (1) 每个燃料舱均应设有一个独立于其他液位指示器的高液位报警装置^①，并在动作时发出听觉和视觉报警。

注①：例如一个单独的声光报警器。

- (2) 每个燃料舱还应设有另一传感器，在燃料舱处于高高液位时，其应能自动启动 1 个截止阀，以避免燃料加注管路中产生过大的液体压力及防止燃料舱内被充满燃料。该传感器应与本指南 5.3.3(1)

要求的液位传感器相互独立。

- (3) 系统如设有越控溢流控制的装置，应能防止不当操作。如进行越控，系统应能实现在驾驶室、连续有人值班的集控站或船舶安全中心给出连续视觉指示。

5.3.4 压力测量（适用于天然气、氨燃料）

系统应能测量每个燃料舱的压力，并应能在驾驶室、连续有人值班的集控室或船舶安全中心显示压力值，并应清晰标记燃料舱内的最高和最低允许压力。系统应能设置燃料舱的高压报警，以及低压报警（如需真空保护时），并在达到安全阀的设定压力之前，应触发报警。并应能保证在驾驶室、连续有人值班的集控室或船舶安全中心发出相关的声光报警。

5.3.5 温度测量（适用液化天然气、氨燃料）

系统的温度测量功能，应能监测和显示每个燃料舱的温度。系统应能连接足够数量的传感器以探测每个燃料舱至少 3 个位置的燃料温度。

5.3.6 供电

系统应能在正常供电失电时应通过不中断地方式自动转接到备用电源。该备用电源可以采用蓄电池组，其容量应至少能维持 30min 供电的需要。

系统应在主电源故障时发出视觉和听觉报警。

5.3.7 自检与故障报警功能

系统应具有自检功能，即对自身的故障自动进行检测和报警(或指示)。故障一般包含：系统故障、电源故障、传感器故障（短路、断路等）、通信故障等。

5.3.8 报警记录功能

系统应能记录所产生的全部报警信息，并能保存至少 60 天。系统失电不应导致报警记录丢失。系统应能防止人工修改报警记录。

6 原材料及零部件

系统如包含以下器件，则该器件的持证应满足以下要求：

计算机、显示器、不间断电源、可编程控制器、传感器应持有本社型式认可证书，如外购的计算机、显示器、不间断电源持证要求无法满足，应与整体产品进行成套型式试验。

7 型式认可和单件/单批检验

7.1 型式认可

7.1.1 典型样品的选取

- (1) 试验样品的型号、规格应具有技术代表性，且能覆盖申请型式认可的产品范围。
- (2) 对于结构相同、电气设计相同的产品，可选取能代表拟认可产品软件、硬件全部功能的型号进行型式认可试验。试验样品数量可取一台。试验样品应由本社验船师在产品制造厂现场抽取。
- (3) 如果系统主要部件来自不同的制造方，本社可考虑按照上述原则，分别抽取样品进行认可试验。

7.1.2 型式认可试验项目及要求

(1) 船舶环境适应性试验

包括环境试验、电磁兼容试验，应按照国际船级社协会统一要求 E10《型式认可试验规程》和本社《电气电子产品型式认可试验指南》的规定执行。

(2) 功能试验

按照本社批准的试验大纲进行。该大纲应根据本指南第 5 节的规定并结合具体产品的特点，规定验证每一功能所采取的试验方法及试验结果的判定准则。试验方法应尽可能模拟实际情况执行。

(3) 独立性检查

应对系统组成进行检查，并进行必要的功能试验，确认满足 5.3.3 中的独立性要求。

7.1.3 计算机系统验证

应根据《钢质海船入级规范》第 7 篇第 2 章第 6 节的要求，按照“系统供应商”及“III 类计算机系统”的要求进行验证。

7.2 单件/单批检验

7.2.1 工厂应对每一套系统进行单件/单批检验，并提交工厂自检报告。本社验船师根据实际情况抽样检验。

7.2.2 单件/单批检验项目应至少包括下列各项：

- (1) 外观检查及软件版本号检查，确认产品与批准图纸相一致，没有未经批准的修改。
- (2) 耐电压试验，参照我社《电气电子产品型式认可试验指南》执行。
- (3) 绝缘电阻测量，参照我社《电气电子产品型式认可试验指南》执行。
- (4) 功能试验，根据本指南第 5 节 5.3 的内容，验证系统的各项功能。