

指南编号/Guideline No.T-11(202502)



T-11

燃气供应电气控制系统

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 型式试验	10
8 单件/单批检验	10

燃气供应电气控制系统

1 适用范围

1.1 本指南适用于安装在液化天然气燃料船舶上的燃气供应电气控制系统。

1.2 本指南适用于安装在氨或甲醇或乙醇燃料船舶上的燃料供应电气控制系统，本指南中“燃料”和“燃气”概念等同。

1.3 本指南所述燃气供应电气控制系统，包括燃气控制系统和燃气安全系统。

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《钢质海船入级规范》；

2.6 中国船级社《电气电子产品型式认可试验指南》（现行有效）；

2.7 国际船级社协会统一要求 E10《型式认可试验规程》；

2.8 中国船级社 GD16-2022《船舶应用甲醇/乙醇燃料指南》；

2.9 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 控制：系指由操作人员通过机械、电气、电子、气动、液压、电磁（无

线电)及光学方式或其组合方式远距离对设备进行操作的控制。

3.2 监测:系指当被监控的机电设备或系统超过预定参数范围时所发出的听觉和视觉信号,并能识别机器处所内具体的故障情况和位置。

3.3 安全:系指当发生危及燃气供应设备的严重故障时,能使发生故障的设备自动产生保护性动作。

3.4 越控:系指越过控制过程中的某一程序或某一安全保护功能,在短时间内强制机电设备连续运行以保证船舶安全的特殊控制措施。

4 图纸资料

4.1 下面图纸资料应提交审查:

- (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) 按照《钢质海船入级规范》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;
- (10) 燃气控制系统和燃气安全系统监控项目表;

注:本指南所述产品可能包含燃料舱监测与控制系统,如包含,则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,验船师应核查其对燃料舱

监测与控制系统产品检验指南的符合性。

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

燃气供应电气控制系统应能安全、可靠地操作使用。其设计、制造、检验，包括软件设计，应满足本社《钢质海船入级规范》第7篇，以及本社《电气电子产品型式认可试验指南》的有关要求。

5.2 电源

燃气供应电气控制系统的燃气控制系统和燃气安全系统均应由两路电源供电。其中，一路为主电源供电，一路为蓄电池电源或不间断电源 UPS 供电。当主

电源失效时，应采用不间断的方式自动转换为蓄电池或 UPS 电源供电，并能在就地和驾驶室进行报警显示。蓄电池电源的供电时间应不低于 30min。

5.3 独立性

5.3.1 燃气供应电气控制系统中的燃气安全系统与燃气控制系统应相互独立。

5.3.2 每套燃气供应电气控制系统只能服务于一套气体供应系统。

5.4 功能要求（适用于天然气燃料供应电气控制系统）

5.4.1 燃气供应电气控制系统的燃气控制系统应能遥控每一燃料舱气体燃料出口管路上的燃料舱主阀以及每一供气管路上的主气体燃料阀、互锁气体阀、管路透气阀。

5.4.2 燃气供应电气控制系统的燃气控制系统应能实现《船舶应用天然气燃料规范》表 12.4.2 中的监测、报警及保护功能。此外，燃气控制系统还应根据燃气供应系统自身的需要，合理监控整个燃气供应系统各部件（如燃料泵、加热器、压缩机等），应使整个燃气供应安全、平稳，避免燃气管内出现冲击压力和不适宜的温度。

5.4.3 燃气供应电气控制系统中的燃气安全系统应能实现《船舶应用天然气燃料规范》表 12.4.3 中的监测、报警及保护功能。对于任何附加的功能，如能表明其纳入应符合燃气安全系统的设计原则、完整性和可靠性，才可纳入燃气安全系统。

5.4.4 设备应能保证燃气控制系统和燃气安全系统的警报在驾驶室或连续有人值班的集控室或船舶安全中心进行显示和发出声光报警。

5.4.5 燃气供应电气控制系统应具备自检功能，并能对系统自身的传感器、控制设备的主要功能故障进行报警。

5.4.6 燃气供应电气控制系统的主电源失效时，应发出声光报警。

5.4.7 燃气供应电气控制系统中的燃气安全系统，其输出应为电信号，且不能依赖于燃气控制系统执行相关报警和保护工作。

5.4.8 燃气供应电气控制系统应能实现手动遥控紧急切断。紧急切断应有措施防止误触发。

5.4.9 如果应用于单一气体燃料系统的船舶，当机器处所内的通风失效时，除了进行《船舶应用天然气燃料规范》表 12.4.3 所要求的动作外，燃气供应电气控制系统还应能实现：应用于单一机舱船舶时，当气体燃料管路双壁管的通风失效或惰性气体失压时，若另一供气管路已准备好，则该供气管路上的主气体燃料阀和双截止透气阀应自动关闭。

5.4.10 系统启动越控时，系统显示设备上应有清晰的指示表明当前系统正处于越控状态。应有措施防止越控功能被误触动。

5.4.11 燃气供应电气控制系统的燃气安全系统，当发生《船舶应用天然气燃料规范》表 12.1.2.1 (2) 所述系统故障以及其他发展速度过快以致来不及人工干预的故障时，能自动关闭气体燃料供应系统。

5.4.12 对于 ESD 防护型机器处所，燃气供应电气控制系统的燃气安全系统应在气体泄漏时关闭气体燃料供应，并断开机舱处所内的所有非合格防爆型电气设备。

5.4.13 燃气供应电气控制系统的燃气安全系统应能够避免误切断，例如，由于传感器断线而误切断。

5.4.14 燃气供应电气控制系统的燃气安全系统应将带自检功能的气体探测器检测到的自身故障等同于探测到气体浓度高。

5.4.15 有关气体探测的报警，可由燃气供应电气控制系统的燃气安全系统进行报警，也可由独立的气体探测系统进行报警，并触发燃气供应电气控制系统的燃气安全系统。

5.4.16 燃气供应电气控制系统的燃气安全系统和燃气控制系统如果需要监测同一点位，则应使用彼此独立的传感器加以实现。

5.5 功能要求（适用于氨燃料燃气供应电气控制系统）

5.5.1 燃气供应电气控制系统的燃气安全系统，当发生《船舶应用氨燃料指南》表 11.4.1 (1) 和表 11.4.1 (2) 所述系统故障以及其他发展速度过快以致来不及人工干预的故障时，能自动关闭燃料供应系统。

5.5.2 燃气供应电气控制系统的燃气安全系统应能够避免误切断，例如，由于燃料蒸汽探测器故障或传感器线缆断线而误切断。

5.5.3 燃气供应电气控制系统，当发生《船舶应用氨燃料指南》表 11.4.1（1）和表 11.4.1（2）所述故障时，应能按规定采取相应安全措施。并能在驾驶室、加注控制位置、连续有人值班的集控室或船舶安全中心显示报警信息和发出声光报警。

5.5.4 燃气供应电气控制系统应能实现手动遥控紧急切断。紧急切断应有措施防止误触发。

5.5.5 燃气供应电气控制系统应能实现：当气体燃料管路双壁管的通风失效或惰性气体失压时，在另一燃料管路已准备好的条件下，则自动关闭该故障供气路上的主气体燃料阀和双截止透气阀。（适用于单一燃料系统单一机舱的船舶）

5.6 功能要求（适用于甲醇/乙醇燃料供应电气控制系统）

5.6.1 燃料供应电气控制系统应能实现《船舶应用甲醇乙醇燃料指南》表 11.4.1 所要求的报警和安全功能。并能实现远程显示报警信息和发出声光报警。

5.6.2 燃料供应电气控制系统的燃料安全系统，当发生《船舶应用甲醇乙醇燃料指南》表 11.4.1 所述系统故障以及其他发展速度过快以致来不及人工干预的故障时，能自动关闭燃料供应系统。

5.6.3 燃料供应电气控制系统的燃料安全系统应能够避免误切断，例如，由于传感器线缆断线而误切断。

5.6.4 燃料供应电气控制系统应能实现手动遥控紧急切断。紧急切断应有措施防止误触发。

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

7 型式试验

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，应按照国家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

应进行系统组成检查，并进行必要的功能试验，确认所检验产品满足 5.3 中关于独立性的要求。

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。

8 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节的适用内容，验证系统的各项功能。