



指南编号/Guideline No.T-16(202502)

# T-16

## 应急切断系统

生效日期/Issued date:2025 年 2 月 1 日

## 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](mailto: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 .....    | 5 |
| 6 原材料及零部件 ..... | 8 |
| 7 型式试验 .....    | 8 |
| 8 单件/单批检验 ..... | 8 |

## 应急切断系统

### 1 适用范围

1.1 本指南适用于安装在液化天然气运输船上，在船舶内部或液化天然气驳运时，当遇到紧急状况时能快速、安全的停止液化天然气转运作业并隔离船舶的应急关断系统的控制部分。

1.2 船舶替代燃料（天然气、甲醇、氨等）加注用应急切断系统参照执行本指南适用要求。

### 2 规范性引用文件

- (1) IGC CODE: 国际散装运输液化气体船舶构造和设备规则；
- (2) 中国船级社《散装运输液化气体船舶构造与设备规范》；
- (3) 中国船级社《钢质海船入级规范》；
- (4) ISO 28460: Petroleum and natural gas industries — Installation and equipment for liquefied natural gas — Ship-to-shore interface and port operations；
- (5) 《电气电子产品型式认可试验指南》（现行有效）；
- (6) 中国船级社《船舶应用甲醇乙醇燃料指南》；
- (7) 中国船级社《甲醇燃料加注船舶指南》；
- (8) 中国船级社《船舶应用氨燃料指南》；
- (9) 中国船级社《船舶应用天然气燃料规范》。

### 3 术语及定义

上述规范引用文件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 应急切断：对液化天然气船-岸/船间传输作业进行安全、有效切断的方法。

3.2 船-岸/船连接系统：船-岸/船连接系统作为应急切断系统（ESD）的组成部分，用于船-岸/船之间切断信号、数据和语音通信的传输。

3.3 通信：包括书面或语音信息和数据交换等所有的传送方式。

3.4 船舶货物控制室：船舶货物控制室位于船上，用于控制传输作业。

## 4 图纸资料

4.1 下列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布置图和装配图；
- (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) 应按照《钢质海船入级规范》第7篇第2章第6节表2.6.1.3要求，按照II类计算机系统提交相关图纸资料；
- (10) 出厂试验大纲。

## 5 技术要求

5.1 一般要求

5.1.1 应急切断系统的适用环境和工作条件应符合《钢质海船入级规范》第7篇第2章要求。

5.1.2 应急切断系统应按照 ISO 28460: 2010 适用部分进行设计生产。

5.1.3 应急切断系统的设计应能在液化天然气驳运作业期间,保障 ESD 系统快速安全的停止液化天然气转运。

5.1.4 应急切断系统应由两路独立电源供电,任何一路失电时应能发出报警。当船舶主电源发生故障时,应能切换到备用电源自动供电。

5.1.5 应急切断系统应具有符合其所处环境的防护等级和防爆等级。

## 5.2 技术要求

5.2.1 ESD 系统应提供手动和自动操作方式。

5.2.2 ESD 系统的手动操作位置应至少包括 2 处,且其布置应能防止被误触动,ESD 的手动操作不应借助其他关断系统来完成其功能。

5.2.3 ESD 系统应能通过以下方式启动:

(1) 液化天然气运输船 ESD 系统:

- ① 火灾或气体探测;
- ② 电源故障;
- ③ 液货舱液位高或压力异常;
- ④ 船舶漂移;
- ⑤ 加注臂或软管压力过大或脱落;

⑥ 应急按钮；

⑦ 任何其他可能危及加注作业安全的情况和警报。

(2) 替代燃料（甲醇、氨等）加注用 ESD 系统：

① 探测到火灾或泄漏（液体或气体泄漏）；

② 受注船燃料舱发出高高液位报警；

③ 船舶漂移；

④ 加注臂或软管压力过大或脱落；

⑤ 应急按钮；

⑥ 任何其他可能危及加注作业安全的情况和警报。

5.2.4 探测到货物区域露天甲板和/或货物机器处所的失火时，ESD 系统应自动启动。

5.2.5 液化天然气运输船 ESD 系统应能按照中国船级社《散装运输液化气体船舶构造与设备规范》第 3 篇第 18 章 18.10 中表 18.1 要求进行 ESD 功能布置。在必要的情况下，ESD 系统动作还应涵盖其它必要设备关闭和停止。

5.2.6 液化天然气运输船 ESD 控制系统应能以安全受控的方式进行液货舱溢流控制高液位试验。就试验而言，当溢流控制系统越控时，可操作货泵。

5.2.7 ESD 系统动作时应在加注操作位置和货物控制室发出声光报警。

5.2.8 ESD 系统制造商应提供全面的故障查询指南，以便能在系统故障时进行查找。

### 5.3 ESD 通信

5.3.1 ESD 通信系统的连接可以由电气、光纤或气动及其组合的方式予以实现，不应使用无线通信方式。ESD 通信系统宜具备合适的后备系统。

5.3.2 一般情况下，气动信号仅可用于 ESD 的备用传输方式。

5.3.3 应急切断设置应是 fail-safe（故障安全型）。

5.3.4 ESD 信号应通过船-岸/船连接控制系统的电缆或光缆传输。

5.3.5 应设有独立的备用系统，用于传输 ESD 信号。该系统可以采用电信号、光纤或气动方式传输信号，以便在合理可行的范围内尽可能减少常见的故障模式。

5.3.6 数据传输和通讯接口配置应符合 ISO 28460: 2010 附录 D 的要求。

## 6 原材料及零部件

产品原材料及零部件应按照我社现行规范相关要求进行了控制。

## 7 型式试验

不适用

## 8 单件/单批检验

8.1 工厂应对每一台应急切断系统进行单件/单批检验，并提交工厂自检报告。中国船级社验船师根据实际情况抽样检验。

8.2 单件/单批检验项目应至少包括下列各项：

8.2.1 外观检查及软件版本号确认：检查设备的外观结构、选用材料、内部接线、制造工艺和标志等，以证明其符合本社规范的有关规定、制造厂制定的技术条件、业经批准的图纸资料等。检查确认系统的软件版本号。

8.2.2 耐电压试验:按表 8.2.2 的试验电压进行,试验电压频率为 50Hz 或 60Hz,该项试验应持续 1min 而无击穿或闪络现象。在试验中可能引起损坏的带有电子元件的印刷电路板,在试验前可以拆除。

试验电压值

表 8.2.2

| 额定电压 V              | 试验电压 V              |
|---------------------|---------------------|
| $Un \leq 65$        | $2 \times Un + 500$ |
| $65 < Un \leq 250$  | 1500                |
| $250 < Un \leq 500$ | 2000                |
| $500 < Un \leq 690$ | 2500                |

8.2.3 绝缘电阻测量:在耐电压试验之后,应按表 8.2.3(1)的试验电压,在带电部件之间以及带电部件与地(机壳)之间测量绝缘电阻,绝缘电阻值应不低于表 8.2.3(2)的要求。在试验中若承受试验电压可能引起损坏的带有电子元件的印刷电路板,在试验前可以拆除。

绝缘电阻试验电压值

表 8.2.3(1)

| 额定电压 V       | 直流测试电压 V               |
|--------------|------------------------|
| $Un \leq 65$ | $2 \times Un$ , 最小 24V |
| $Un > 65$    | 500                    |

绝缘电阻值表

表 8.2.3(2)

| 额定电压 V       | 最低绝缘电阻值 (MΩ) |     |
|--------------|--------------|-----|
|              | 试验前          | 试验后 |
| $Un \leq 65$ | 10           | 1   |
| $Un > 65$    | 100          | 10  |

8.2.4 功能试验:验证设备的各项功能是否符合业经批准的图纸资料以及产品技术条件的要求,不限于但至少包括下列内容:

- (1) 显示功能测试;
- (2) 手动/自动功能转换测试;
- (3) 信息传输测试(光纤链路/电缆链路);

(4) 应急停止功能测试；

(5) 报警功能测试及故障历史记录。

8.2.5 如果验船师认为必要时，可增加试验项目。