

指南编号/Guideline No.K-06(201510)



# K-06 排油监控系统

生效日期/Issued date:2015 年 10 月 20 日

©中国船级社 China Classification Society

## 前言

本指南是 CCS 规范的组成部分，规定船舶入级产品，授权法定产品检验适用技术要求，检验和试验要求。

本指南由 CCS 编写和更新，通过网页 <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 [ps@ccs.org.cn](mailto:ps@ccs.org.cn)

历史发布版本及发布时间

本版本主要修改内容及生效时间：

## 目 录

1 适用范围 .....	4
2 规范性引用文件 .....	4
3 定义 .....	4
4 技术条件 .....	5
5 图纸资料 .....	13
6 原材料及零部件 .....	14
7 型式试验 .....	14
8 工厂功能试验要求 .....	17

## 排油监控系统

### 1 适用范围

1.1 本指南适用于在油船上使用的排油监控系统的产品认可和检验。

1.2 本指南不涉及排油监控系统在船上的安装和布置

### 2 规范性引用文件

2.1 本指南适用的认可和检验依据如下：

- (1) 73/78 防污公约 (MARPOL) 2011
- (2) IMO MEPC.108 (49) 决议：《修订的油船排油监控系统指南和技术条件》
- (3) IMO MEPC.240 (65) 决议：《“经修订的油船排油监控系统指南和技术条件” 2013 年修正案》
- (4) CCS《钢质海船入级规范》(2012) 及其修改通报第 1 篇第 3 章
- (5) GD01 – 2006：电气电子产品型式认可试验指南

### 3 定义

3.1 本指南采用的术语和定义与 IMO MEPC.108 (49) 决议相一致。

3.2 排油监控系统 (Oil discharge monitoring and control system)

这些指南和技术条件中称为“监控系统”的排油监控系统系指监控含油压载水或其它油污水从货舱区域排入海中的系统，它包含 4.1.4 规定的项目。

3.3 控制部分

监控系统的控制部分是由 4.1.4.8 中规定的项目组成的构件：

3.4 舷外排放控制

舷外排放控制系指在报警条件下自动按程序停止排放物向舷外排放并在整

个报警期间防止排放的装置。该装置可布置成关闭舷外阀或终止相关的泵，如适合。

### 3.5 起动连锁

起动连锁是指当公约要求使用监控系统时在监控系统充分运行前防止排放阀打开或防止其它等效装置进行运行的设备。

### 3.6 ppm

“ppm”系指水所含油量的百万分比，以体积计。

## 4 技术条件

### 4.1 排油监控系统

4.1.1 监控系统应能有效监控任何排放物从舷外排放出口排入海中，该出口是经主管机关认为完成油船操作要求所必需的 MARPOL 附则 I 第 30 条所允许的。

4.1.2 污压载水或其它油污水从货舱区域通过不受监控系统控制的出口排放至海中是违反公约的。

4.1.3 监控系统应在油船一般会遇到的所有环境条件下有效运行，其设计和建造应满足 IMO MEPC.108 (49) 决议及 MEPC.240 (65) 决议附件第 2 部分规定的环境测试的技术条件。而且，

- (1) 系统的设计应使货舱区域里的污压载水或其它油污水无法排放，除非监控系统处于正常运行模式且选择了有关的取样点；
- (2) 系统最好应从最少数量的排放出口排出的排放物中取样且布置成在同一时间只从一个出口进行舷外排放；
- (3) 如果一个以上管道将用于同步排放，应在每条排放管道上安装一个油分计和一个流量计。这些仪器应与每一个公用处理机连接；以及
- (4) 为了避免由于短期高油浓度信号（尖峰）造成高瞬时排放率指示而引起报警，可抑制短期高 ppm 信号最高 10 秒。作为替代，瞬时排放率可取前 20 秒或更短时间内的瞬时 ppm 的连续平均值，该平均值以间隔不超过 5 秒的油分计读数的瞬时 ppm 值计算。

#### 4.1.4 监控系统应包括：

- (1) 一个油分计以测量排放物的油含量 ppm。油分计应按 IMO MEPC.108 (49) 决议及 IMO MEPC.240 (65) 决议附件中的规定获得认可并经证明考虑了载运货物的范围；
- (2) 流速指示系统以测量排入海中的排放物的速度；
- (3) 船速指示装置以指出船舶速度，节；
- (4) 船舶位置指示装置以指出船舶位置——经度和纬度；
- (5) 取样系统以把排放物代表性样品传送至油分计；
- (6) 舷外排放控制以终止舷外排放；
- (7) 起动连锁以防止任何排放物向舷外排放，除非监控系统完全处于工作状态；
- (8) 控制部分包括：
  - ① 处理机，它接收排放物含油量，排放物流速和船速信号，并将这些数值换算成每海里的排油量升和排油总量；
  - ② 提供报警和向舷外排放控制提供命令信号的设备；
  - ③ 按 1.4.9.2 提供数据记录的记录设备；
  - ④ 按 1.4.10 要求提供能显示操作数据的显示器；
  - ⑤ 在监控系统发生故障时使用的越控系统；
  - ⑥ 提供信号给起动连锁以防止在监控系统完全运作前排放任何排放物的设备。

4.1.5 油量监控系统的每个主要组成部分应设有铭牌，通过装配图号、型号和系统编号，（如适合）来正确识别组成部分。

4.1.6 如果安装在危险区域，监控系统的电气组成部分应满足为这些区域制定的合适的安全要求（见 IEC 出版物 92 或其等效物）。

## 4.2 油分计

4.2.1 油分计应满足 IMO MEPC.108 (49) 决议及 MEPC.240 (65) 决议附件第 1 部分中的试验和性能说明并应符合分支部分中的一般要求。

4.2.2 设计成监控大范围含油量的油分计的读数精度应在  $\pm 10\text{ppm}$  或  $\pm 10\%$  之内, 取其大者。尽管有除油以外的污染, 例如空气, 铁锈, 泥和沙, 精度应保持在上述限制范围内。

4.2.3 油分计的设计应使当能源 (以电力, 压缩空气等形式) 偏离油分计的设计值 10% 时, 仍能在上述限制值范围内正常工作。

4.2.4 读数最好应不受油的种类的影响。如果有影响, 应在制造商的说明书里说明, 并可据此对油分计的刻度进行预先校正。在后一种情况中, 应有方法确定对于该种类油已选择了正确的刻度标定。读数的精度在任何时候都应在 4.2.2 规定的限制范围内。

4.2.5 油分计的反应时间应不超过 20 秒。

4.2.6 油分计可以有一些用作预期用途的标度。标度的最大范围应不小于 1000ppm。

4.2.7 油分计应有一种简单装置使船员通过一个相当于油分计满量程读数一半的模拟信号来核查油分计电气和电子电路的功能。具有资格的人员也有可能油船上重新标定油分计的刻度。

4.2.8 如拟安装在可能有易燃大气的处所, 油分计应符合对这些区域的有关安全规定。作为油分计一部分的任何电气设备应安装在一个无危险区域, 或经主管机关证实能在危险区域安全使用。安装在危险区域的任何移动部分的布置应避免形成静电。

4.2.9 油分计应不包含或使用任何有危险性的物质, 除非提供经主管机关接受的适当布置能去除由此所造成的任何危险。

4.2.10 油分计应在海上环境中耐腐蚀。

4.2.11 油分计的材料应与试验的液体相兼容。

## 4.3 取样系统

4.3.1 取样点的位置应使相关样品可从那些按 4.1.1 用于操作排放的出口处获得。位于舷外排放管路的取样针和连接取样探针与油分计的管系应满足本节的要求。

4.3.2 管路和探针的材料应耐火、耐腐蚀、耐油，管路和探针应有足够强度并予适当连接和支撑。

4.3.3 系统应在每个探针附近设有一个截止阀，但如果探针位于货物管路上，在取样管路上应设有两个串联的截止阀；其中一个可以是遥控样品选择阀。

4.3.4 取样探针的布置应便于抽出且应尽可能位于排放管路垂直部分的易于接近的位置。如有必要在排放管路的水平部分安装取样探针，在安装检验时应确定排放物排放时管路中一直充满液体。取样探针一般应穿透排放管至管路直径的 1/4 处。

4.3.5 应采取措施通过提供持续的清洁水冲洗设备或等效方式清洗探针和管系。探针和管道的设计应把油、油残余物和其它物质造成的堵塞减至最小。

4.3.6 采样管道中流体的速度应考虑到管道的长度，从而使从取样点的混合液浓度变化到油分计读数改变的响应时间应不大于 40 秒，包括油分计的反应时间。

4.3.7 当需要对再循环模式中的油污水取样时，应选择与流至污水舱中的任何分流点有关的取样探针的位置。

4.3.8 取样泵或系统中任何其它泵的布置应注意泵所处处的安全要求。危险区域和非危险区域之间的任何舱壁贯穿件的设计应经主管机关认可。

4.3.9 冲洗装置应在必要时可用于运行测试，稳定油分计和校正零刻度。

4.3.10 不应允许返回污水舱的样品水自由落入舱中。在设有惰性气体系统的油船上，在通至污水舱的管道中应设置一个具有适当高度的 U 型密封件。

4.3.11 应在任何取样泵下游点处或主管机关满意的等效部位设有一个阀，用于从油分计入口管路上手动收集样品。

#### 4.4 流速指示系统

4.4.1 用于测量排放速度的流量计应安装在排放管路的垂直部分或排放管线的其他部分，如适合，以使流量计中一直充满排放的液体。

4.4.2 流量计应采用适合船上使用且能用于大直径管路的操作原则。

4.4.3 流量计应适于常规操作中可能会遇到的流速的整个范围。作为替代, 如需要, 可使用不同范围的两个流量计或限制操作流速范围来满足这个要求。

4.4.4 安装的流量计的精度应为排放期间的瞬间排放率的 $\pm 10\%$ 或更好。

4.4.5 与排放物接触的流量计的任何组成部分应使用有足够强度的耐腐蚀耐油材料。

4.4.6 流量计的布置设计应考虑流量计所处位置的安全要求。

#### 4.5 船舶速度指示系统

4.5.1 监控系统所要求的自动航速信号应从船舶速度指示装置(参见“指示速度和距离的设备的性能标准的建议”(经 MSC.96(72)决议修正的 A.824(19)决议附件。))通过转发器信号获得。所使用的速度信息可为对地速度或对水速度, 这取决于船上安装的速度测量装置。

#### 4.6 船舶位置指示装置

4.6.1 船舶位置指示装置应由一个全球航行卫星系统或地球无线电航行系统接收器或其他装置组成, 它适于在整个预期航行中随时使用, 以通过自动方式建立和更新船舶位置。

#### 4.7 舷外排放控制管理

4.7.1 舷外排放控制应能通过关闭所有相关的舷外排放阀或终止所有相关的泵来自动停止排放物排入海中。排放控制装置应为自动防故障装置, 当监控系统不在工作状态、在报警状态或当监控系统失效时能停止所有排放物的排放。

#### 4.8 处理机和传送装置

4.8.1 控制部分的处理机应从油分计, 流速指示系统和船舶速度指示系统以不超过 5 秒的间隔接收信号, 并应自动计算下列:

- (1) 油瞬间排放率, 升/海里;
- (2) 航行期间排油总量, 米<sup>3</sup>或升。

4.8.2 如超过第 4.12 条规定的限制，处理机应发出报警并向舷外排放控制装置发出命令信号以终止排放物排入海中。

4.8.3 处理机一般应包括一个连续产生时间和日期信息的装置，可接受从外部自动和连续接收时间和日期信息的替代布置。

4.8.4 如果断电，处理机应保存（当前）所计算的排油总量、时间和日期。当监控系统为手动操作时，应获得数据打印；当监控系统为手动越控时，应打印操作数据，但如果断电时监控系统起动舷外排放控制来终止排放物的排放，可不要求数据打印。

#### 4.9 记录装置

4.9.1 控制部分的记录装置应包括一个可电子格式化的数字打印机。记录的参数应在打印纸上清晰显示。打印应字迹清晰且一旦从记录装置中取下也能保持原样，并应保存至少 3 年。

4.9.2 自动记录的数据应至少包括：

- (1) 油类瞬间排放率，升/海里；
- (2) 瞬间含油量（ ppm）；
- (3) 排油总量（米<sup>3</sup>或升）；
- (4) 时间和日期（ GMT）；
- (5) 船舶速度，节；
- (6) 船舶位置——经度和纬度；
- (7) 排放物流速；
- (8) 舷外排放控制或布置状况；
- (9) 油种类选择器设定，如适合；
- (10) 报警条件；
- (11) 故障（即无流动，错误等）；和

(12) 越控动作（即手动越控、清洗、校准等）。

越控动作导致的人工插入的任何信息应在打印中标出。

4.9.3 上述第 4.9.2 条要求的数据应以具有下列最小的频率打印出来（如适合），或以电子方式储存，并具有打印功能：

- (1) 当排放开始时；
- (2) 当排放终止时；
- (3) 间隔不大于 10 分钟（系统处于待命模式时除外）；
- (4) 当达到报警状态时；
- (5) 当恢复正常状态时；
- (6) 当计算排放速度以 10 升/海里改变时；
- (7) 当选择零设定或校准模式时；
- (8) 手动命令。

4.9.4 记录装置应位于负责舷外排放操作的主管人员易于到达的位置。

#### 4.10 数据显示

4.10.1 除打印记录外，实时数据还应清晰显示，且至少包括：

- (1) 油类瞬间排放率（升/海里）；
- (2) 排油总量（米<sup>3</sup>或升）；
- (3) 瞬间含油量（ppm）；
- (4) 流速；
- (5) 船速；和
- (6) 舷外排放控制或布置状况。

4.10.2 数据显示应位于负责舷外排放操作的主管人员易于观察的位置。

4.11 设备发生故障时的手动操作替代方法

4.11.1 监控系统发生故障时获取信息的替代方式应按照 MARPOL 附则 I 第 31.4 条和经主管机关批准的操作手册的要求，并应如下：

- (1) 油分计或取样系统：采用 MARPOL 附则 I 第 32 条要求的设备测定油/水界面的位置和容量，目视观察邻近排放物排放的水面，并将排放的相关数据准确地记录在油类记录簿第 II 部分的 H 和 I 条；
- (2) 流量计：泵排放状态等；
- (3) 船速指示装置：主机转速等；
- (4) 处理器：手工计算和手工记录；和
- (5) 舷外排放控制：手动操作泵和阀。

4.12 导致排放终止的报警条件

在下列情况下，监控系统应能触发声光报警，并终止排放物排入海中：

- (1) 当油量瞬间排放率大于 30 升/海里；
- (2) 当排油总量达到上次（装载）货物的 1/30,000（现有船应符合 MARPOL 附则 I 第 34.1.5 条的要求）；
- (3) 当系统运行发生故障，例如：
  - ① 断电；
  - ② 样品丢失；
  - ③ 测量或记录系统重大失误；或
  - ④ 当任何传感器的输入超过系统的有效容量。

4.13 报警指示器的位置，系统的报警指示器应安装在货物控制室（如设有）和/或能引起立即注意并采取行动的其它处所。

## 5 图纸资料

### 5.1 应将下列图纸、资料提交批准:

- (1) 产品技术条件或企业标准;
- (2) 总图;
- (3) 结构图;
- (4) 面板布置图;
- (5) 标牌及标识图;
- (6) 电路(原理)图;
- (7) 元器件清单;
- (8) 软件说明书(包括:编程平台、软件种类、软件版本等,使用可编程元件的产品适用);
- (9) 软件流程图/程序框图(使用可编程元件的产品适用);
- (10) 产品出厂检/试验大纲及检验记录格式。

### 5.2 应将下列图纸、资料提交备查:

- (1) 用户手册(中、英文);
- (2) 标有质量监控点的工艺流程图;
- (3) 工艺文件;
- (4) 主要原材料、零部件的型号、规格及其供方名单;
- (5) 外部接线图。

### 5.3 以上文件中应包括如下内容:

- (1) 监控系统说明。

- (2) 制造商提供的设备手册，它应包括监控系统主要组成部分的细节；
- (3) 准备安装在油船上的整个监控系统的操作和技术手册。该手册应包括整个系统的装置和操作，并应特别描述制造商的设备手册中未包含的系统部分；
- (4) 手册的操作部分应包括常规操作程序和设备发生故障时的油污水排放程序；
- (5) 手册的技术部分应包括足够的信息（监控系统泵吸和管路布置的说明和简图和电气/电子线路示意图）以助于发现故障，并应包括保存维修记录的指令；
- (6) 技术安装技术条件，它特别规定零部件的位置和安装，保持安全和危险区域边界完整性的装置和取样管路的布置，包括 6.4.3.6 中提及的样品反应时间的计算。安装应符合制造商特定的安装标准；
- (7) 一份油分计和与监控系统其它主要组成部分相关的技术文件；和
- (8) 对安装的监控系统特定的试验和核查建议程序。该程序应指定安装承包商在功能试验中应进行的所有核查项目，并应在验船师执行监控系统的船上检验和确定安装符合了制造商特定的安装标准时提供指导。

## 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

### 7.1 试验要求

油分计至少应按表 7.1 第 13 条中包含的试验和性能技术条件进行型式试验，以确定在含油量不同的大范围内不同种类油的含量并在 4.2.2 规定的精度限制内。

油分计和监控系统的控制部分至少应按表 1 第 1 条至第 12 条、第 14 条至第 16 条进行型式试验。

若无其它规定，所有系统单元应模拟实际情况连接。所有试验均应在下述大气条件下进行：

- (1) 环境温度：15℃～35℃；
- (2) 相对湿度：30%RH～90%RH；
- (3) 气压：86 kPa～106 kPa。

型式试验项目

表 7.1

序号	试验项目	技术要求	试验方法
1	外观检查	GD01-2006 第 2.1 条	GD01-2006 第 2.1 条
2	绝缘电阻验证	GD01-2006 第 2.3 条	GD01-2006 第 2.3 条
3	介电强度验证	GD01-2006 第 2.14 条	GD01-2006 第 2.14 条
4	能源波动试验	GD01-2006 第 2.4 条	GD01-2006 第 2.4 条
5	能源故障试验	GD01-2006 第 2.5 条	GD01-2006 第 2.5 条
6	倾斜试验	GD01-2006 第 2.6 条	GD01-2006 第 2.6 条
7	振动试验	MEPC.108 (49) 决议附件第 2 部分第 2.2.2.1 条	MEPC.108 (49) 决议附件第 2 部分第 2.2.2.1 条
8	外壳防护等级试验	GD01-2006 第 2.15 条	IEC60529(2001-02)
9	高温试验	GD01-2006 第 2.8 条	IEC60068-2-2 (2007)
10	低温试验	MEPC.108 (49) 决议附件第 2 部分第 2.2.2.2 条	IEC60068-2-1 (2007)
11	交变湿热试验	GD01-2006 第 2.10 条	
12	盐雾试验 (K <sub>b</sub> ) (安装在开敞甲板上的设备适用)	GD01-2006 第 2.12 条	IEC60068-2-52(1996-02)
13	油分计性能和功能验证		
13.1	校准和零试验	MEPC.108 (49) 决议附件第 1 部分第 1.2.5 条	MEPC.108 (49) 决议附件第 1 部分第 1.2.5 条
13.2	反应试验	MEPC.108 (49) 决议附件第 1 部分第 1.2.6 条和第 1.2.7 条	MEPC.108 (49) 决议附件第 1 部分第 1.2.6 条和第 1.2.7 条
13.3	反应时间	MEPC.108 (49) 决议附件第 1 部分第 1.2.8 条	MEPC.108 (49) 决议附件第 1 部分第 1.2.8 条
13.4	油污垢和校准变化试验	MEPC.108 (49) 决议附件第 1 部分第 1.2.9 条	MEPC.108 (49) 决议附件第 1 部分第 1.2.9 条
13.5	污染物试验	MEPC.108 (49) 决议附件第 1 部分第 1.2.10 条	MEPC.108 (49) 决议附件第 1 部分第 1.2.10 条
13.6	掺气试验	MEPC.108 (49) 决议附件第 1 部分第 1.2.11 条	MEPC.108 (49) 决议附件第 1 部分第 1.2.11 条

续表 7.1

序号	试验项目	技术要求	试验方法
13.7	油粒子尺寸-剪切泵试验	MEPC.108 (49) 决议附件第 1 部分第 1.2.12 条	MEPC.108 (49) 决议附件第 1 部分第 1.2.12 条
13.8	温度试验	MEPC.108 (49) 决议附件第 1 部分第 1.2.13 条	MEPC.108 (49) 决议附件第 1 部分第 1.2.13 条
13.9	样品压力或流量试验	MEPC.108 (49) 决议附件第 1 部分第 1.2.14 条	MEPC.108 (49) 决议附件第 1 部分第 1.2.14 条
13.10	关闭试验	MEPC.108 (49) 决议附件第 1 部分第 1.2.15 条	MEPC.108 (49) 决议附件第 1 部分第 1.2.15 条
13.11	效用供应变化试验	MEPC.108 (49) 决议附件第 1 部分第 1.2.16 条	MEPC.108 (49) 决议附件第 1 部分第 1.2.16 条
13.12	标准和零漂移试验	MEPC.108 (49) 决议附件第 1 部分第 1.2.17 条	MEPC.108 (49) 决议附件第 1 部分第 1.2.17 条
13.13	关闭和重新启动试验	MEPC.108 (49) 决议附件第 1 部分第 1.2.18 条	MEPC.108 (49) 决议附件第 1 部分第 1.2.18 条
14	监控系统控制部分的功能试验	MEPC.108 (49) 决议第 6 条	
15	滞燃试验(适用于有塑料部件的设备)	GD01-2006 第 2.16 条	GD01-2006 第 2.16 条 (控制箱仪表面板可用针焰法试验, 参见 CCS 第 273 号通函)
16	电磁兼容试验	GD01-2006 第 3 章	GD01-2006 第 3 章 (MEPC108(49)无此试验要求)

## 7.2 典型样品的选取

7.2.1 用于型式试验的样品应由 CCS 验船师在产品制造厂的合格成品中抽样。

7.2.2 排油监控系统的试验样品应至少为一套(如试验需要,也可以增加),并应包括所有系统单元。

### 7.2.3 试验机构

- (1) 初次型式认可时,承担试验的机构应是持有相应 CCS《产品检测和试验机构认可证书》的适当的检测机构。
- (2) 型式认可换证时,如设备制造厂具备标准规定的试验环境、试验设备,并具有适任的检验、试验人员,经同意,可以考虑在制造厂的试验室进行型式试验、CCS 验船师现场见证。

## 8 工厂功能试验要求

8.1 每个油分计和监控系统的每个控制部分应在交付前在一个合适的试验台上进行功能试验。这种设备的功能试验的具体程序应由制造商根据设备的特定设计的特点和功能制定。一份包括交付试验报告在内的完整的工厂证书应随每个交付的设备一起提供。应包括至少如下试验：

外观检查、油分计的功能试验、监控系统控制部分的功能核查、绝缘电阻测量、耐电压试验。

8.2 油分计的功能试验应至少包括所有下列操作：

- (1) 核查流速、压力降或合适的等效参数；
- (2) 核查油分计的所有报警功能；
- (3) 核查与系统其它部分相连接的所有转换功能；和
- (4) 核查当用适于油分计的含油样水的操作或通过等效方法操作时，所有测量刻度上 ppm 值的正确读数。

8.3 监控系统控制部分的功能核查应至少包括下列操作：

- (1) 核查所有报警功能；
- (2) 当 ppm 的模拟输入信号、流速和速度改变时核查信号处理器和记录设备的正确功能；
- (3) 核查当输入信号改变到超过了排放限制时报警器是否被激活；
- (4) 核查当达到报警条件时，停止排放信号要传至舷外排放控制装置；和
- (5) 核查当各输入信号变化至超过系统容量时，报警被激活。