

CCS 技术通告

Technical Information

(2016 年) 技术通告第 9 号总第 211 号
2016 年 04 月 29 日 (共 3 页)

发：本社总部有关处室，本社验船师、审图中心、有关船东、船厂、产品厂、设计院

关于执行 MSC.1/Circ.1501、MSC.1/Circ.1515、MSC.1/Circ.1516 和 MSC-MEPC.5/Circ.10 的技术通告

一、前言

2015 年 6 月 23 日国际海事组织海上安全委员会 95 次会议上，通过了以下通函：

- (1) SOLAS II-2/16.3.3 条关于需氧型抑制剂产品的统一解释 (MSC.1/Circ.1501)
- (2) 经修订的滚装货物处所通风系统设计指南和操作建议 (MSC.1/Circ.1515)
- (3) 经修订的防火系统和设备维护与检查指南 (海安会 MSC.1/Circ.1432 通函) 修正案 (MSC.1/Circ.1516)
- (4) IBC 规则 15.13.5 关于需氧型抑制剂的货品的统一解释 (MSC-MEPC.5/Circ.10)。

二、技术要点

2.1 MSC.1/Circ.1501 的主要内容

该通函对 SOLAS II-2/16.3.3 条进行了解释，就实施 SOLAS 公约第 II-2/16.3.3 条船舶上载运含有需氧型抑制剂货品的惰化提供了指导。当根据 SOLAS 第 II-2 条要求进行惰化的船舶上载运含有需氧型抑制剂的货品时，应按要求运行惰性气体系

统以保持液货舱蒸气空间的含氧量不低于 IBC 规则 15.13 要求的值以及保护证书中所规定的最低含氧量。

2.2 MSC.1/Circ.1515 的主要内容

该通函就闭式车辆处所、闭式滚装处所和特种处所通风的空气质量管理系统的设计和操作提供了指导,以替代“滚装货物处所通风系统设计指南和操作建议”(MSC/Circ.729)通函。指南分为滚装货物处所通风系统设计指南(Part1)和减少滚装货物处所空气污染的操作建议(Part2),以及 3 个附件,分别是附件 1(滚装货物处所通风 — 空气质量控制和管理系统)、附件 2(滚装货物处所通风 — 气流试验程序)和附件 3(滚装货物处所空气质量评估建议)。重要修订内容包括:CO, NO₂ 的报警阈值采用 ISO 9785-2002 的规定,LEL 的报警阈值采用 10%;对系统的有关电源设置,报警信号等做了明确;对 MSC/Circ.729 通函一些过时的内容或和 ISO 9785-2002 重复的内容均删除。

鉴于 MSC/Circ.1515 被 SOLAS Reg.II-2/20.3.1.2.4 通过脚注加以引用,我社将其视为强制性要求,为此 MSC.1/Circ.1515 也具有强制性。

2.3 MSC.1/Circ.1516 的主要内容

该通函修订了 MSC.1/Circ.1432 通函中自动喷水器系统的维护和检查要求。主要对自动喷水器系统、压力水雾系统和细水雾系统提出了更为详细的日常试验检测要求,增加了基本试验和扩展试验的流程图,此外对水的质量需要予以重点关注,并提出了试验要求。

鉴于 MSC/Circ.1432 被 SOLAS Reg.II-2/14.2.2.1 通过脚注加以引用,我社将其视为强制性要求,为此 MSC.1/Circ.1516 也具有强制性。

2.4 MSC-MEPC.5/Circ.10 的主要内容

该通函对 IBC 规则 15.13.5 条进行了解释,就实施 SOLAS 公约第 II-2/16.3.3 条船舶上载运含有需氧型抑制剂货物的惰化提供了指导。当根据 SOLAS 第 II-2 条要求进行惰化的船舶上载运含有需氧型抑制剂的货品时,应按要求运行惰性气体系统以保持液货舱蒸气空间的含氧量不低于 IBC 规则 15.13 要求的值以及保护证书

中所规定的最低含氧量。

如有任何疑问，请与总部技术管理处联系，电子邮箱：rt@ccs.org.cn。本通告同时在本社网站（www.ccs.org.cn）上发布，并由各分社转发所辖区域内的相关船厂、船东、有关的试验机构和船舶设计部门。

附件 1：MSC.1/Circ.1501 通函“SOLAS II-2/16.3.3 条关于需氧型抑制剂产品的统一解释”

附件 2：MSC.1/Circ.1515 通函“经修订的滚装货物处所通风系统设计指南和操作建议”

附件 3：MSC.1/Circ.1516 通函“经修订的防火系统和设备维护与检查指南（MSC.1/Circ.1432 通函）修正案

附件 4：MSC-MEPC.5/Circ.10 通函“IBC 规则 15.13.5 关于需氧型抑制剂的货品的统一解释”

附件1

MSC.1/Circ.1501通函
(2015年6月23日)

SOLAS第II-2/16.3.3条关于需氧型抑制剂产品的统一解释

1 海上安全委员会在其第65届会议（2015年6月3日至12日）上批准了由防污染和响应分委会在其第2次会议（2015年1月19至23日）上编制的SOLAS第II-2/16.3.3条的统一解释，其文载于本决议附件。

2 提请各缔约国政府在适用 SOLAS 公约相关要求时，以附件中的统一解释为指导，并使所有相关方注意到本统一解释。

附件

SOLAS第II-2/16.3.3条关于需氧型抑制剂产品的统一解释

SOLAS II-2/16.3.3.2和16.3.3条（惰性气体系统操作）^①

当船舶载运含需氧型抑制剂产品且按 SOLAS 第 II-2 章规定需惰化时，应按要求对惰性气体系统进行操作，以使液货舱蒸气空间的氧气水平处于按 IBC 规则第 15.13 条和按保护证书规定的最低氧气水平或以上。

^① 预期于 2016 年 1 月 1 日生效。

附件 2

海安会 MSC.1/Circ.1515 通函 (2015 年 6 月 8 日)

经修订的滚装货物处所通风系统设计指南和操作建议

- 1 海上安全委员会在其第 66 届会议（1996 年 5 月 28 日至 6 月 6 日）批准了滚装货物处所通风系统设计指南和操作建议（海安会 MSC/Circ.729 通函）。
- 2 船舶系统与设备分委会在其第 2 次会议（2015 年 3 月 23 日至 27 日）上考虑到与闭式车辆处所、闭式滚装处所和特种处所通风的空气质量管理相关的技术进步，对上述指南进行了修订。
- 3 海上安全委员会在其第 95 届会议（2015 年 6 月 3 日至 12 日）上，在审议了船舶系统与设备分委会在其第 2 次会议上所提交的上述提案之后，批准了经修订的滚装货物处所通风系统设计指南和操作建议，其文本载于附件。
- 4 提请各成员国政府使船舶设计方、船厂、船东和其他相关方注意到经修订的设计指南。还提请各成员国政府自愿对所有船舶使用经修订的设计指南。
- 5 本通函替代海安会 MSC/Circ.729 通函。

附件
经修订的滚装货物处所通风系统设计指南和操作建议

目录

第 1 部分
滚装货物处所通风系统设计指南

引言

1 要求

- 1.1 接触限值和可燃极限的定义
- 1.2 相关污染物
- 1.3 换气率

2 通风

- 2.1 船上通风
- 2.2 空气污染物扩散
- 2.3 计算空气要求的条件和指南
- 2.4 气流分布
- 2.5 确定气流要求

3 通风系统试验

- 3.1 通则
- 3.2 确定换气率
- 3.3 跟踪空气分布的烟和气
- 3.4 用于空气质量控制系统的传感器试验

4 文件

- 4.1 操作手册
- 4.2 控制台

第 2 部分
减少滚装货物处所空气污染的操作建议

引言

1 培训和资料

2 检查、维护和修理

3 通风系统试验

- 3.1 通风系统的有效使用
- 3.2 空气质量试验

4 营运船舶

- 4.1 装载和卸载
- 4.2 废气排放限制
- 4.3 接触限值
- 4.4 对具体船型的建议
 - 4.4.1 车辆渡船
 - 4.4.2 运输重型车辆的滚装船
 - 4.4.3 汽车运输船

5 个人安全设备

附录 1

滚装货物处所通风 — 空气质量控制和管理系统

- 1 通则
- 2 要求
- 3 空气质量控制系统
- 4 基于 CO、NO₂ 和 LEL 测量的最低空气量
- 5 CO、NO₂ 和 LEL 探测
- 6 认可试验

附录 2

滚装货物处所通风 — 气流试验程序

- 1 适用范围和领域
- 2 额定换气
 - 2.1 气流测量仪器
 - 2.2 气流测量程序
 - 2.3 计算
 - 2.4 报告
- 3 空气分布
 - 3.1 使用可见烟雾的目视分析
 - 3.2 使用示踪气体的测量
 - 3.2.1 试验程序
 - 3.2.2 计算
 - 3.3 替代方法
- 4 报告
- 5 结论/建议

附录 3

滚装货物处所空气质量评估建议

- 1 通则
- 2 空气质量测量
- 3 职业接触空气污染物的计算
- 4 报告

第 1 部分

滚装货物处所通风系统设计指南

引言

本文件为滚装船、汽车运输船和车辆渡船上车辆甲板合适的通风系统的设计提供一般性指导。

废气成分

机动车辆排放的废气中含有有害物质。本文件就汽油发动机排放的一氧化碳 (CO)、与柴油机排放的一氧化氮 (NO) 和二氧化氮 (NO₂) 等对健康带来危害的物质进行探讨。这些有害物质能以多种不同方式对人体产生影响。某些物质具有切实的即时影响。其他的仅在某人与其接触一定时间后才表现出有害作用。一种物质的作用一般取决于人与其接触的时间以及所吸入的量。

一氧化碳 (CO) 是一种无色无味的气体，在较小或更大程度上抑制血液吸收和输送氧气的的能力。吸入该气体会导致头疼、头晕和恶心，极端情况下会导致虚弱，呼吸急促，意识不清和死亡。

一氧化氮 (NO) 和二氧化氮 (NO₂) 是氮和氧的化合物，通常被称作氮氧化物或 NO_x。一氧化氮是一种无色气体，它是燃烧过程中形成的主要氮氧化物。NO 本身不会在健康影响方面令人担忧。然而，一定比例所形成的 NO 会与氧气结合形成 NO₂，对人类健康产生令人担忧的问题。NO₂ 是棕色气体，具有强烈的，令人窒息的气味。它对人体的呼吸系统产生有害作用。哮喘病对接触该气体特别过敏。

措施

应考虑下列措施：

减少废气排放；

提供足够的通风系统；

对气体接触的限制；和

防止有害和易燃气体的积聚。

1 要求

1.1 接触限值和可燃极限的定义

接触限值系指一种物质，或有时是居民呼吸的空气中的一种混合物的可被接受的最高平均浓度（时间加权的平均值）。浓度一般以百万分之一计（ppm）或 mg/m³。接触限值表示长期接触水平或最大限值。同时也使用短期接触水平。

长期接触水平系指在整个工作日（一般为 8 小时）期间的接触极限值。

最大接触水平系指达到的最高浓度。

短期接触水平系指短暂的 10 至 15 分钟内的时间加权平均接触值，取决于国家职业接触标准。爆炸上限（LEL）系指在空气中易燃气体、蒸气或雾的浓度，低于该浓度值则不会形成爆炸气体环境。也被称为可燃下限。

1.2 相关污染物

内燃机所产生的废气包含上百种化学物质。其主要组成部分是氮气 (N₂)、二氧化碳 (CO₂)、氧气 (O₂)、一氧化碳 (CO)、一氧化氮 (NO)、二氧化氮 (NO₂)、诸如甲醛的醛类、诸如苯并芘以及有机物和颗粒结合铅的多环芳香族碳氢化合物。

在汽油和柴油发动机废气所排放的污染物中，通常，CO 是汽油发动机中最重要的成分，NO_x 是柴油发动机中最重要的成分。铅、颗粒物和苯并芘也是重要的成分。

目前，有关其他污染物对健康影响的认识还不充分，但是大量的研究工作正在进行之中。应计划对职业卫生进行监控并由经该领域特殊培训的具有资格的专家对监控结果进行评估。应与监控人员、相关船舶的管理方以及有关主管机关合作进行研究。

1.3 换气率

经修订的 SOLAS 公约第 II-2/19.3.4 条和第 20.3 条提供了关于换气率的要求，旨在于限制装载和卸载期间污染物的最大浓度，并防止当船舶载运机动车辆货物在海上航行时，滚装货物处所内积聚有害和易燃气体。这些规定提供了通风的最低可接受标准。

2 通风

2.1 船上通风

船上滚装货物处所的通风系统通常按照稀释通风原则运行，即对该区域的送风足以使废气与空气充分混合并移除。

主要有两种稀释通风法：排气通风和送风通风。简而言之，排气通风时，风机将空气从滚装货物处所排出，然后由室外空气通过敞开坡道、门和其他开口进入处所内。当在滚装货物处所内要求负压时采用排气通风。负压防止污染扩散至相邻区域。

送风通风采用相反方式运行。风机将室外空气送入滚装货物处所，然后这些空气通过坡道和其他开口排出。送风通风经常引起滚装货物处所轻微增压。如果仅使用送风通风，污染物可能与送风混合，被推上内部坡道并污染其他甲板。但是，如果与送风混合不充分，污染物会保留在这些甲板上。特别是有害状况会发生在较低的甲板上。

船上通风系统经常结合这两种原则。风机可以反转以使其既可以向滚装货物处所送风，也可以从其处所内排气。

2.2 空气污染物扩散

废气扩散取决于车辆甲板内空气流动的方式。这不是统一的但取决于通风系统的能力、设计和运行模式，货物处所的容量和结构，自然通风方式以及车辆在车辆甲板上的数量和位置。尽管车辆的总体换气率可能较高，还是存在换气率较低的区域。有时会安装高速空气喷嘴以便“搅动”空气使得送风可以在车辆处所内均匀分布。

2.3 计算空气要求的条件和指南

滚装货物处所通风系统的功能在于稀释和排除车辆废气及其他有害气体以保护在该区域工作的人员免于接触到有害或令人讨厌的空气污染。ISO 9785:2002 或该标准的国内版本包含了计算所要求的送风的基本细节。这些可用作计划新装置或评估现有装置能力的参考。

ISO 9785:2002 中的公式与用于计算船舶滚装货物处所要求的送风的公式相似。但是，公式同时考虑了所提供的室外空气包含一定量的污染物，也包括稀释系数。而后者考虑到预计的或可能的空气中污染物的稀释（见 ISO 9785:2002，第 5 段）。

除了稀释以及排除废气和易燃气体所要求的送风之外，确保滚装货物处所内的空气循环也很重要。

2.4 气流分布当通风系统由一个监控处所内易燃和有害气体的探测系统控制时，其运行能力可能被降低。空气质量管理基于对 CO、NO₂ 和 LEL 值的测量和控制。附录 1 给出了如何进行空气质量管理指导。

对各种不同类型船舶的气流分布提出或建议任何的统一解决方案都是不可能的。管道布置及送风和排气口的位置应适合于船舶各自的设计、预计的车辆装卸量以及有船员和其他工人区域的废气排放。

一般应适用下列要求：

- 气流应能到达滚装货物处所的所有部分。但是，通风应集中在废气排放特别高以及有船员或其他工人的区域。

- 应考虑及可能存在受到物体遮蔽而不能进行通风的区域，还应考虑到废气容易积聚在车辆下面的低洼处所以及处于正被卸载的车辆下方的甲板处。此外，根据气流方式的不同，污染物有可能移入实际正在卸载的车辆上方的甲板。
- 车辆甲板上的气流应适合甲板高度。
- 气流将沿着最小阻力的路径，且大多数空气将流入开敞处所，诸如在车辆的上方等。
- 应防止滚装货物处所的受污染空气扩散至相邻处所，例如起居处所和机舱室。
- 只要可能，应在图纸中标明受气流遮蔽的地方。甲板上这些处所的实际位置应以醒目的方式上色以显示人员不应站甲板的这些部分上，且标识应悬挂在舱壁上以提供备用警告。

2.5 确定气流要求

为评估在货物处所内可能同时运行且无人接触到有害或令人不适的污染的车辆数量，应遵循 ISO 9785:2002 中包含的关于评估用于稀释和排除车辆废气的室外空气流量的指南。

应考虑及废气可能未与室外送风充分混合，而不应达到接触限值以及室外空气本身会包含一定的污染的实际情况。

本指南适用于在正常状态下运行的正常排放废气的车辆。应记住所测量的或预计的气流量可能会与实际气流量有所偏差，废气中污染物的浓度会相差甚远。

本指南规定了对每一车辆的送风要求以确保污染水平保持在接触限值以下。然而，当送风量处于所建议的水平或以上，特别是柴油废气时，主观上可能会感觉到不适的症状（个别的）。可以通过直接测量或主管机关接受基于方法论的计算（诸如计算流体动力学和/或使用所建立的经验公式）确定空气流量。

3 通风系统试验

3.1 通则

在交船时对通风系统进行试验主要旨在确认其达到了设计送风量。试验结果适用于空的车辆甲板和试验时的主要天气情况。

试验中记录的数值既不能代表也不等同于各种类型车辆在不同天气状况下装载和卸载中所需的适用数值。

为了最有效地使用船上滚装货物处所的通风系统，应通过经验或简单试验获取系统能力方面的知识。重要的是应在典型装载和卸载工况下使用通风系统以制定指南、规则和程序。同时将获取的经验编制成文件并上传以供船员指导使用也非常重要。

需要对向滚装货物处所内的送风量和处所内的排气量以及车辆甲板内的空气循环系数进行确定。附录 2 包含了进行适当试验的指南。

通过可见烟雾的系统使用，可以对滚装货物处所内的空气循环进行评估，并可以使用风速计确定送风流速。如果将结果与实际工况的具体文件相比较，则其可成为用于提供有效措施的坚实基础。

鉴于气流方式将随装载工况的不同而各有差异，重要的是应将可能影响结果的试验期间的主要工况仔细地编制成文。试验结果显然仅适用于试验时存在的工况。

3.2 确定换气率

换气率是由允许通过送风口进入滚装货物处所的送风量决定的。可以通过风速计读数或其他具有等效可靠性的仪器确定气流量。

鉴于通过船上送风口进入车辆甲板的空气的速率曲线通常相当不稳定且波动较大，应由具有这类测量经验的人员对流量进行测量。但是，经过一些培训后，船员中的负责人也应能够胜任这些测量工作。

甚至如果由胜任人员进行测量，在读取风速计的数值时，应允许较实际流量至少 20% 的偏差。

气流测量的程序如附录 2 所述。注意高换气率并不能保证低污染水平。即使风机提供了大量的空气，在甲板区域内空气混合不当仍可以导致高污染水平和潜在的高接触风险，一旦对通风系统的特点有了充分的了解，应在实际装载和卸载操作期间对该系统进行抽查以确保系统运行正常。第 2 部分对减少滚装货物处所空气污染的操作建议提供了进一步的指导。

3.3 跟踪空气分布的烟和气

为改善工作场所的空气质量，应获取关于车辆污染如何通过滚装货物处所空气扩散的知识。尽管频繁提供所获取的有效显示的空气循环，任何污浊或屏蔽区域的存在以及通风系统排除污染物的速率，使用可见烟雾的目测试验并不能显示出任何滚装货物处所换气率或空气分布的直接读数。可见烟雾或示踪气体使用的建议方法如附录 2 所示。

可见烟雾法较为简单，且能够容易地由负责滚装货物处所通风的高级船员进行操作。

使用示踪气体可对滚装货物处所内的换气和空气循环产生更可靠的模拟。但是，使用示踪气体的程序更为复杂。由于使用相同的测量点，有利于将使用的示踪气体与滚装货物处所污染物浓度的稳相监控相结合。

3.4 用于空气质量控制系统的传感器试验

应按照制造商的说明书定期对传感器进行校准、维护和试验，如对样本探测器为每月，而对完整的系统为每年。

4 文件

4.1 操作手册

应提供一份操作手册并应包括一份显示风机和排气口和门、坡道、舱口等的通风系统图。还应标注滚装货物处所通风系统控制台的位置。

该系统图应显示通风系统操作的各种选项。应包括设计气流和在各种装载和卸载工况下的不同滚装货物处所的各种类型车辆的预计数量方面的详细情况。

应在车辆正常装载和装卸工况中取得的经验基础上定期对该系统图进行修订和/或补充。因此应在船上保留大量空白图纸。

根据这些经验，可以制定允许同时运行车辆的最大量的导则。

应尽可能地在图纸中显示气流被遮挡的位置。

操作手册应包括对系统进行检修和维护的指导。

4.2 控制台

船上的控制台应安装在一个方便的位置。

应在控制台备有一份显示风机和开口位置的船舶滚装货物处所图。应为每台风机设定独立的标示。

控制台上还应显示在各种装载工况下给定的滚装货物处所应使用的风机的指示。

出于安全原因以及便于对通风系统进行控制，控制台应包括显示正在运行的风机。

应采用与其相关风机相同的标示对独立的控制和指示灯进行标识。

应尽可能将同时正常运行的指示灯和风机控制器按组放置。这将有助于随时发挥控制器的功能并便于其正确使用。

应在控制台上显示空气质量系统的自动控制。

参照《2009 年警报器和指示器规则》(A.1021(26)决议)。

第 2 部分

减少滚装货物处所空气污染的操作建议

引言

本文件所含操作建议主要针对涉及滚装船货物处所货物装卸或在类似环境下的工作。该建议的主要目的在于提出限制接触排放废气的方法，但同时也涉及与废气污染相关的危害。应在船上保留一份该建议的副本。

1 培训和资料

人员应进行适当培训，获取必要的技能并遵循制定的程序。

为了提高/监控车辆甲板的空气质量，应制定一个记录和调查岸上人员和船员对感受的持续较差空气质量投诉的程序。

应对驾驶员提供适当的有关登/离船的须知以减小空气污染。

船舶营运发生重大改变时，应对培训和资料进行审核。

2 检查、维护和修理

应以专业方式进行检查、维护和修理。船东应确保完成这些工序且具备必要的技能、设备和备件。

船舶的安全代表应对车辆处所通风系统进行年度试验。应在新造船投入营运前进行车辆处所通风系统第三方试验，且其后的间隔期为 5 年。

3 通风系统试验

3.1 通风系统的有效使用

当优化滚装货物处所的通风时，应虑及所有适合的选项。这些选项包括：不同的风机速率，风机结构和通过船体开口使用自然通风。还应考虑有关的安全和环境条件。

3.2 空气质量试验

当一艘新造船投入营运时，应由经过职业接触专业培训的具有资质的人员对空气质量进行试验。应与船舶安全代表和其他任何相关的主管机关协商进行试验。

船东和营运人应考虑将空气质量与通风系统一起进行试验以确保通风系统的适当维护和正常运行。有必要进行空气质量监控的情况包括工人的投诉（例如：头疼、头晕、眼睛或呼吸系统刺痛），通风系统本身已经恶化的迹象以及船舶营运发生变化且与通风系统最初验证具有实质性的不同。

应将所有验证通风系统充足性的试验结果编制成文并与船舶记录一同保存。滚装货物处所空气质量监控实施的建议如附录 3 所述。

4 营运船舶

4.1 装载和卸载

即使较好地计划了船上货物的装卸并且按照计划的交通密度提供了合适的通风系统，但仍有可能不能确保在所有车辆装卸工况下保持可接受的空气质量。

极其重要的是应在当时的操作和天气状况下以最为有效的方法操作通风系统。

负责装载和卸载车辆的人员应向负责车辆甲板通风的高级船员咨询以使其熟悉船上通风系统（送风口和排气口以及设计气流）并确定根据交通密度、车辆类型和其他给定情况，通风是否足够。

重要的是送风能够顺畅地通过滚装货物处所且通风口不应受到不必要的阻碍。

如已安装辅助喷气系统，则车辆的存放应能使空气喷射尽可能长时间地以最大效用运行。

4.2 废气排放限制

减少废气排放的最有效方法是确保车辆在船上运行发动机的时间尽可能少。这不仅适用于货物装卸车辆（卡车、牵引车等），也适用于被作为货物运输的车辆（小汽车、大巴、长途卡车等）。车辆在船上的行驶速度应适合于当时的工况。

车辆驾驶技术和发动机运行的温度对废气的排放产生极大影响。以较热的发动机平稳地驾驶车辆可产生最低的废气排放。突然和剧烈的加速将导致大幅的且通常为不必要的污染水平的增长。当发动机温度较低时尤为如此。鉴于低速和慢加速产生的空气污染水平远低于高速和快加速产生的空气污染水平，车辆的加速应非常缓慢且保持低速驾驶。

需注意的要点如下：

- 发动机状况；
- 驾驶技术；
- 工作的组织（同一时间运行的发动机尽可能少）；
- 确保驾驶员不过早启动发动机；和
- 确保交通流量平稳（这样消除剧烈加速和高速度）。柴油和汽油发动机的废气排放控制设备可影响登船时的空气质量。但是，由于离船时发动机为冷启动，所产生的影响并不大。

4.3 接触限值

渡船上的汽车甲板通常设有排气通风。送风通常通过坡道进入，然后由排气风机将空气从汽车甲板的另一端排出。

从事重体力活的人员需要的空气是从事轻活的两倍。由此，相应地吸入更多比例的污染物。因此，应有序组织避免在污染水平高的区域内安排重体力工作。任何人都不应毫无必要地接触废气的有害浓度。

4.4 对具体船型的建议

4.4.1 车辆渡船

在离船高峰期间，车辆甲板上的污染（废气）的最高平均浓度将发生在排气风机附近而最大程度远离坡道。因此应对汽车甲板上的工作进行有序安排以消除人员在污染浓度最高的汽车甲板区域内工作的需要。

应有序组织登离船以便不在船舶内部或坡道口直接形成队伍。登乘速度应与风机能力和室外送风量相适应。

应有序组织登乘以便通风口或辅助系统内的空气喷射不受不必要的阻碍。

应向驾驶员提供印刷的登/离船须知。可在出票或张贴通告时向驾驶员分发一份适用的小册子，例如：废气对身体有害。在发出信号前不要启动发动机并遵守须知。

在封闭的车辆甲板上，直到通向坡道的门打开后方能发出启动发动机的指示。

4.4.2 运输重型车辆的滚装船

滚装船上的大多数货物是靠车辆装卸的。大型卡车和牵引车用于货物的装载和卸载。各种大小的卡车用于滚装货物处所的货物堆装。在封闭的车辆甲板上，直到通向坡道的门打开后方能发出启动发动机的指示。

在货物装卸期间消除不必要的废气排放是重要的。应保持车辆移动且不允许形成队伍。避免车辆保持发动机空转。这特别适用于船上装卸作业时等待和被起吊的车辆。在此期间滚装货物处所应保持良好通风。

确保送风口和排气口保持通畅且不受不必要的阻碍也很重要。如不遵守，可导致通风系统无法有效运行。

应注意废气会在通风不良和低洼区域积聚。冷发动机排放的污染是热发动机排放的两倍。

4.4.3 汽车运输船

由于汽车运输船所载货物具有普遍的一致性，可对登/离船进行有效组织并避免形成队伍和产生不必要的废气排放。

应向驾驶员提供一份印刷的驾驶技术须知并告知其不过早启动发动机的重要性。以慢速和较缓慢的加速度驾驶的车辆所排放的污染物比以快速和更快加速度的车辆排放的污染物少很多。此外，冷发动机排放的污染是热发动机排放的两倍。

因此建议车辆在船上驾驶之前应先对发动机进行预热。发动机运转的车辆不允许在“绑扎工作队”附近。

5 个人安全设备

个人安全设备的使用常作为最后的手段，仅在所有其他方法失败时采用。关于废气，其实用可能性有限，鉴于排放中含有的所有污染物均难以过滤，一般排除使用面具和类似设备。因此，如果通过个人安全设备的使用可以解决问题，应采用呼吸器。由于氧气需通过所携带的或使用者背负的气瓶或通过软管提供，该设备在实际使用中不够方便。

附录 1 滚装货物处所通风 — 空气质量控制和管理系统

1 通则

本附录为测量空气质量提供指导并对相应的气流量作出规定。该系统被称为空气质量控制。空气质量控制可作为一种仪器对封闭车辆处所、封闭滚装处所和特种处所内的气流量进行控制。

空气质量控制基于对 CO、NO₂ 和 LEL 值的测量。根据所测量到的数值，可通过改变送风和/或排气风机的转速控制空气量。

2 要求

2.1 滚装处所空气质量监控频率和通风系统产生的反应应足以将易燃和有害气体浓度保持在限值以下。

2.2 制造商应提供维护要求并至少指明传感器试验和调整的频率。

2.3 系统应能够自动运行并具有人工越控功能。

2.4 应对电源、传感器和控制设备进行监控。应能在发生故障时发出警报，包括人工越控。

2.5 在系统发生任何故障，包括控制系统电源故障时，风机应切换至 SOLAS 第 II-2/20.3.1.1 条要求的通风能力。

2.6 传感器设备的最大截面尺寸应能覆盖到一舱。

2.7 应根据制造商说明书定期对传感器进行船上试验和校准。

2.8 应备有充足的 2.4 所述的报警器，并在驾驶室^①服务于车辆甲板的动力通风控制装置所在处所内设有指示装置。

2.9 包括电线在内的气体探测设备应适合滚装货舱条件并符合相关标准。

2.10 当 CO 或 NO₂ 或易燃气体（LEL）浓度超过阈值浓度，应在连续有人值班场所发出听觉和视觉报警。

2.11 控制系统应持续得到供电，并应在失去正常供电的情况下自动转换成备用电源供电。

3 空气质量控制系统

3.1 空气质量控制是用于确保易燃和有害气体浓度保持在规定水平以下的系统。

3.2 在滚装货物处所中，应对下列气体进行监控和管理以限制在车辆装载和卸载时有害废气的浓度，并防止船舶在海上时积聚易燃气体：

- .1 对于靠汽油驱动的车辆，一氧化碳（CO）；
- .2 对于柴油机，二氧化氮（NO₂）；和
- .3 低接触限值（LEL）。

3.3 在确定应具体选择何种系统时应考虑下列因素：

- .1 监控处所的大小：对由分隔栏、剖面、拐角和其他阻碍空气自由移动的障碍物组成的区域，应压缩至每 900 平方米一个传感器。根据对货舱内空气质量反应时间的计算或测量，可接受更少数量的传感器。
- .2 传感器的放置：在处所内安装传感器时，应注意使其远离可能影响读数的区域。这包括升降门（入口和出口）以及靠近室外进气或排气风机的区域。

4 基于 CO、NO₂ 和 LEL 测量的最低空气量

4.1 风机应由空气质量系统进行控制以提供适当的换气次数，这样一旦 CO、NO₂ 和 LEL 水

① 参照《2009 年报警器和指示器规则》（A.1021(26)决议）。

平超限，则可在 5 分钟之内恢复其正常数值。通风要求是持续调整气体浓度的增长并尽快恢复 CO 或 NO₂ 的正常水平。

4.2 当根据 ISO 9785:2002 长期接触的浓度水平超过 40 mg/m³ CO 或 4 mg/m³ NO₂ 或环境中的相对浓度与 LEL 的比重超过 10%时，应发出警报。考虑到国家/地方的职业法规，可在主管机关确定后使用更加严格的接触限值。

4.3 最低的通风量应为测量装置的运行提供充足的气流。

5 CO、NO₂和 LEL 探测

探测器的安装和位置取决于货舱内的气流。为了评估探测器的位置和数量，应考虑货舱内的气流。任何情况下，探测器的安装应达到 3 中所要求的性能和下列要求：

- .1 满足制造商说明书要求的合适的甲板以上高度；
- .2 每台探测器覆盖面积最大为 900 平方米。可接受更少数量的传感器，但需保证充足的反应时间以使有害气体浓度保持在接触和易燃限值以下；和
- .3 符合本指南第 2 部分 3 和制造商说明书有关传感器放置的要求。

6 认可试验

应根据本指南进行验证空气质量控制系统的船上试验。可由模型试验替代实船试验并使主管机关满意。

附录 2 滚装货物处所通风 — 气流试验程序

1 适用范围和领域

本附录为测量内燃机驱动车辆的滚装货物处所内通风装置的试验有关的额定换气和气流分布提供指导。

通过送风和排气终端装置内气流量的计算以对额定换气进行测量。通常可以通过目视可视烟雾或测量示踪气体以估计气流分布。

2 额定换气

为了验证向滚装货物处所提供了计算的空气量，应对各送风，如适用，排气终端装置的气流速率进行测量。

2.1 气流测量仪器

尽管具备诸如皮托管排法等替代技术，通常采用风速计测量低速气流。一般有两种类型的风速计：

- 1 直接读数的电子风速计，几乎可即刻记录气流速度。一旦发现有不稳定或随机的流速变化时，该设备能立即显示明显的不均匀气流，并可对某个点的真实平均流速进行判断。该设备便于快捷使用。
- 2 带有转片的直接读数的机械风速计。该运动是随着弹簧的动作而产生的偏转。

这些种类的风速计小而简洁，便于读数和使用时，可提供合理稳定的读数，且任何错误或不一致的趋势一般十分明显。当风速计提供一份修正图表，则应在比较前，使用修正系数对测量的速率进行修正。当具有经验的操作人员使用经过适当修理的质量良好的仪器时所获得的比较值的概率误差与类似速度比较时最大为±2%，而与差别较大的速度值相比较时最大为±5%。

2.2 气流测量程序^①

送风或抽气格栅风速计应按下列要求使用：

取决于格栅的大小和不同的速度场，格栅总面积被分隔成 150 至 300 毫米的正方形。

应将风速计设置在每个正方形中央，其背部由接触放气孔的仪器支撑，放气孔不应发生偏转。该仪器将提供每个正方形显示速度的即刻读数，应记录该读数。当已记录了所有正方形中央的显示速度，应计算这些速度的平均值。这个平均值就将作为整个格栅的“显示速度”。

此方法一般提供可复验的结果。在实践中，当格栅挡板关闭良好，造成空气从各自气柱而不是以统一的速度冲向风速计叶片时，这是唯一需要考虑的不一致情况。在这种情况下将不得不在风速计上使用罩子。

2.3 计算

每台送风-抽气格栅的空气流率计算如下：

$$\text{气流率 (m}^3/\text{s)} = \text{“显示的速度” (m/s)} \times \text{送风/抽气格栅面积 (m}^2\text{)}$$

由此，车辆甲板系统达到的总的每小时换气率计算如下：

$$\text{每小时换气率} = \frac{\sum \text{抽气格栅气流速度 (m}^3/\text{s)} \times 60 \times 60}{\text{车辆甲板容积 (m}^3\text{)}}$$

2.4 报告

应根据本附录 4 起草一份报告。

3 空气分布

^① 摘自英国皇家特许建造学会，委员会规则，A 系列，空气分布，CIBS，伦敦，1971 年。

3.1 使用可见烟雾的目视分析

为了评估换气率、气流移动和通风较差区域的存在，可向该处所释放可见烟雾。随着通风系统的运行，可以对空气流动和烟雾的扩散进行研究并估算换气率。

3.2 使用示踪气体的测量

通过使用示踪气体，可对滚装货物处所内所选择的点的换气率和空气分布进行估算。

使用示踪气体进行的测量包括将气体成分与空气的混合。对处所内的气体进行检查以确定当通风系统运行时如何对滚装货物处所内所选点的示踪气体的稀释进行跟踪。

本方法应分别在有车辆和无车辆情况下使用。

3.2.1 试验程序

应根据测量的目的选择放置测量探头。探头不应放置在送风终端装置附近或会产生所谓的通风遮挡的位置，诸如在柱子、腹板等后面。通常将探头放置在头部高度位置，且在船上工作的人员的附近。

示踪气体应在空气中尽可能完全扩散和混合。可通过一般的通风装置或借助外部风机实现混合。为达到足够的精确度，示踪气体的浓度应至少达到分析仪器探测限制的 50 倍。

当示踪气体达到足够浓度时，应启动通风装置和测量设备。应对示踪气体浓度进行记录直到达到探测水平。

3.2.2 计算

通过稀释通风系统，示踪气体浓度的对数将与时间成线性关系（见下图 1）。

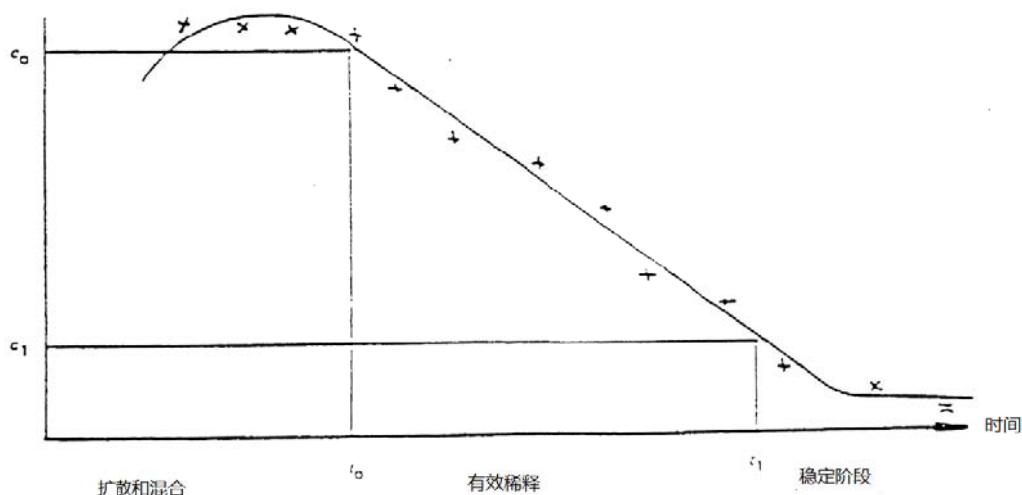


图 1 示踪气体浓度对数

示踪气体浓度和时间的关系（图表斜线）是根据下列公式以换气次数表示的对通风影响的直接测量。

$$N = \frac{\ln \frac{c_0}{c_1}}{t_1 - t_0}$$

式中：

N = 换气次数

c_0 = 有效稀释开始时的浓度

c_1 = 有效稀释结束时的浓度

t_0 = 有效稀释开始时的时间点

t_1 = 有效稀释结束时的时间点

3.3 替代方法

作为 3.1 和 3.2 中所述试验的替代，可通过使用风速计评估滚装货物处所内的气流分布；或可以通过主管机关接受的基于方法论的计算（诸如计算流体动力学和/或使用所建立的经验公式）确定空气流量。

4 报告

应提供一份包括下列信息的书面报告：

船舶数据	包括船名、登记、编号、船长、船宽、吃水、总吨位、船东、船厂、实施试验的承包方名称
天气状况	测量期间的风速和风向以及与船舶纵向的关系
车辆甲板测量	甲板长度、宽度、高度和容积
通风	说明送风机和排气风机位置与格栅表面积、每台装置的设计能力和实际能力有关信息的甲板图。使用额外的空气混合设备（例如：喷射诱导口）也应注明。还应说明在取样期间甲板所有其他开口的状态。
活动	应包括装载和卸载的细节。这包括每次装载/卸载操作所需时间、工作人员数量、在场的车辆数量和类型。
测量	测量的时间和日期 仪器 校准 测量程序 取样位置 样品分析细节
结果	测量结果 职业接触计算

5 结论/建议

除对结果的说明外，报告应包括一份显示送风和排气管道的滚装货物处所图。如适合，应注明测量点、车辆的类型和数量等。并应注意甲板上影响通风系统的情况和/或气流模式。当使用可见烟雾进行目视分析时，应提供关于烟雾释放和消散随时间变化的详细说明。

附录 3 滚装货物处所空气质量评估建议

1 通则

应对空气质量试验进行计划并由经过空气质量评估和职业接触方面专业培训的具有资质的人员对试验结果进行评估。应与船舶安全代表和其他相关主管机关协商实施试验。

试验持续的时间取决于船上的操作周期和工作实践。应在几次“正常”的周期内实施监控，即具有代表性的车辆、活动和通风作业。

应对短期和长期（整个工作日）接触空气污染物进行调查。应使用静态或个人采样器或理想化地将两种技术结合使用以最为精确地反映污染物浓度和职业接触。

2 空气质量测量

空气质量测量应能代表所有接触的人员的情况。

污染物

应确定下列污染物的浓度：一氧化氮（NO）、二氧化氮（NO₂）、一氧化碳（CO）。此外，还应尽可能确定苯、甲苯、二甲苯和悬浮颗粒物（SPM）的浓度。

一般有两种可采用的空气质量取样方法。一般包含连续的监控技术的静点监控和采用被动和主动方法的个人取样。静点监控一般包括更精确和敏感的技术，但由于取样点是固定的，测量不能完全代表接触情况。而个人取样器则在整个取样期间，由具有代表性的接触人员携带。个人取样技术一般不够敏感或精确。理想化地，应定期采用更加精密的技术对个人取样法进行验证。

建议使用下列示范方法。

静点监控

污染物：	取样和分析方法：
二氧化氮	化学发光法、试剂管、抓样/实验室分析
一氧化氮	化学发光法、试剂管、抓样/实验室分析
一氧化碳	非色散红外吸收、试剂管、抓样/实验室分析
苯	实时气相色谱分析
甲苯	实时气相色谱分析
二甲苯	实时气相色谱分析
悬浮颗粒*	双光束辐射吸收、锥形元件振荡微天平、称重法

* 可将悬浮颗粒物作为总悬浮颗粒物、PM10 可吸入性粉尘（≤5 μm）进行取样。

个人监控

污染物：	取样和分析方法：
二氧化氮	被动（标记）取样器-离子色谱法
一氧化氮	电化学法*
一氧化碳	电化学法*
苯	被动（标记）取样器-离子色谱法/FID（火焰离子探测）
甲苯	被动（标记）取样器-离子色谱法/FID
二甲苯	被动（标记）取样器-离子色谱法/FID
悬浮颗粒**	个人取样器、称重法

*电化学法易受干扰影响。因此，建议通过定期在试验环境中与其他技术相互比较对这些方法进行验证。

**可将悬浮颗粒物作为总悬浮颗粒物或可吸入性粉尘 ($\leq 5 \mu\text{m}$) 进行取样。
应对当地的空气流速、温度和相对湿度进行补充测量。

3 职业接触空气污染物的计算

长期基准期

24 小时内的职业接触是通过将 24 小时内的累积接触视为等效于单个统一的接触确定的。一般将其转换为 8 小时的时间加权平均 (TWA) 接触并由下列数学公式表示：

$$\frac{C_1T_1 + C_2T_2 + \dots + C_nT_n}{8}$$

式中 C_n 代表职业接触， T_n 是 24 小时内的相关接触时间，以小时计。

短期基准期

按照国家职业接触标准，短期基准期一般为 10 或 15 分钟。因此按平均每 10 或 15 分钟基准期对接触进行记录。如果接触时间少于 10 或 15 分钟，测量结果按 10 或 15 分钟进行平均。如果接触时间超过短期基准期，其结果按此期间内产生最大接触的 10 或 15 分钟平均。

4 报告

应提供一份包括下列信息的报告：完成，考虑到附录 2，4 的要求。

附件 3

海安会 MSC.1/Circ.1516 通函
(2015 年 6 月 8 日)

经修订的防火系统和设备维护与检查指南（海安会 MSC.1/Circ.1432 通函）修正案

- 1 海上安全委员会在其第 95 届会议（2015 年 6 月 3 日至 12 日），批准了船舶系统和设备分委会在其第 2 次会议上提出的关于自动喷水器系统试验的《经修订的防火系统和设备维护与检查指南》（海安会 MSC.1/Circ.1432 通函）修正案。
- 2 提请各成员国政府应用海安会 MSC.1/Circ.1432 通函时使用该修正案并使船舶设计方、船厂、船东、系统制造商和所有相关方注意到该修正案。

附件

经修订的防火系统和设备维护与检查指南（海安会 MSC.1/Circ.1432 通函）修正案

1 3.4 修正如下：“3.4 除了遵循本指南规定的船上维护保养和检查外，还应遵循制造商的维护保养和检查指南。自动喷水器系统的水质特别重要且应根据制造商指南进行维护。应根据制造商指南在船上保留水质记录。”

2 在现有 6.4 之后新增 6.5 如下：

“6.5 细水雾、水雾和喷水器系统

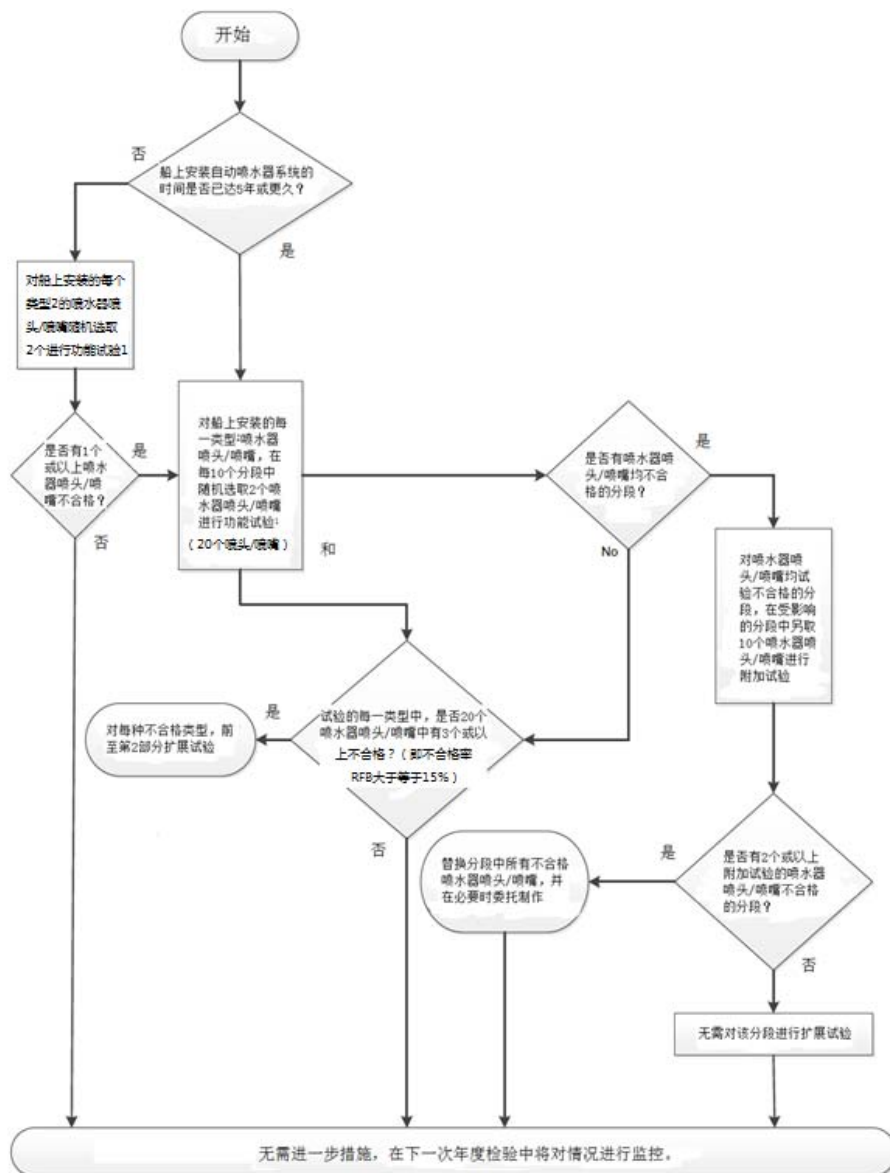
根据制造商水质指南对压力柜和泵送装置中的系统水质进行评估。”

3 7.5 修正如下：

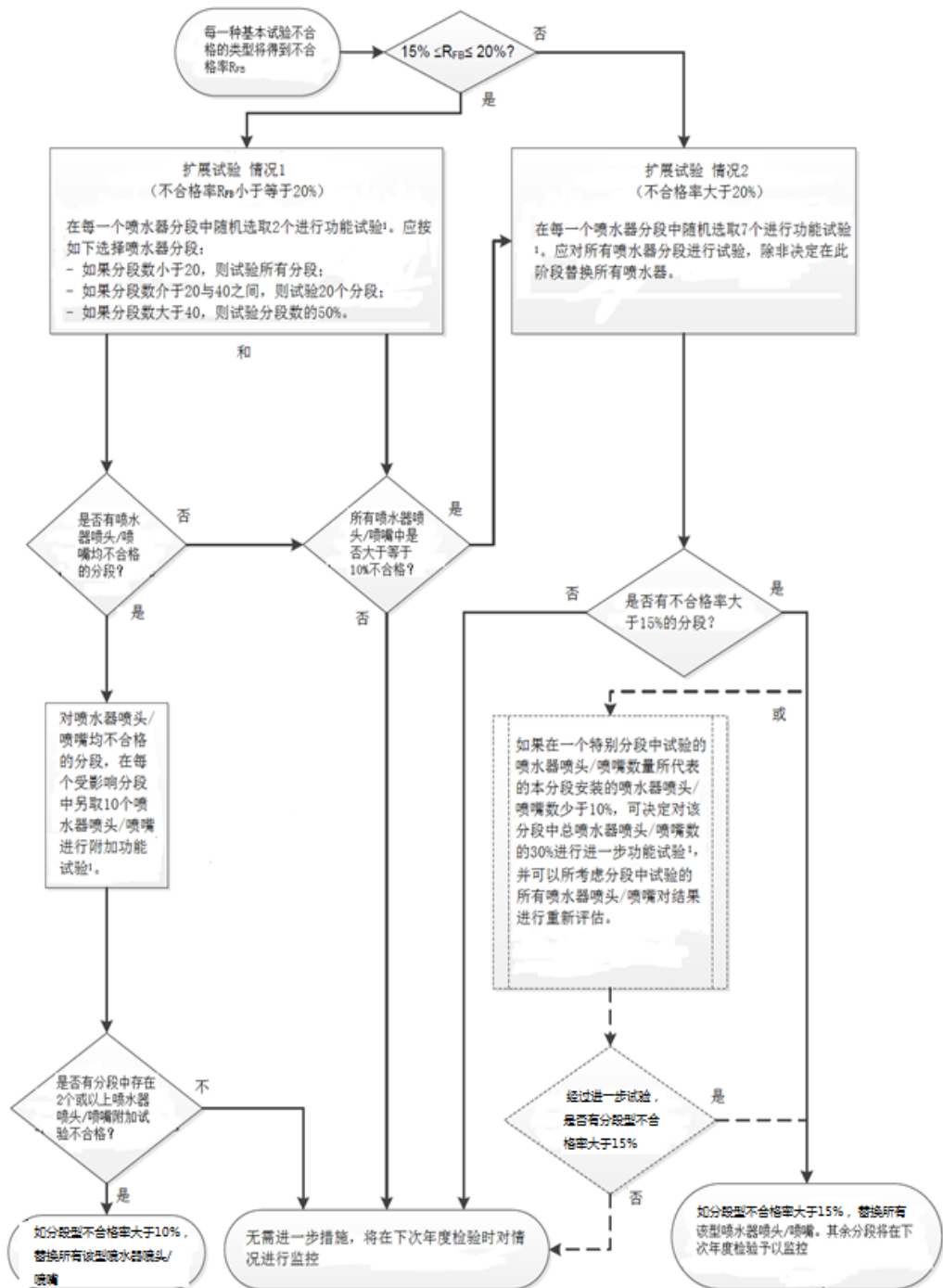
“7.5 细水雾、水雾和喷水器系统

- .1 使用每个分区的试验阀以验证所有细水雾、水雾和喷水器系统是否运转正常；
- .2 目视检查所有可以接近的部件是否处于正常状态；
- .3 检查所有高压气缸的外部是否有损坏和腐蚀的痕迹；
- .4 核查所有高压气缸的静水压力试验日期；
- .5 测试所有固定式系统的听觉和视觉报警功能；
- .6 对所有泵进行流量试验以测试其压力和排量是否正常；
- .7 测试所有防冻系统是否有足够的防冻保护能力；
- .8 测试系统与其他供水源的所有交叉连接是否运转正常；
- .9 验证所有泵安全阀（如设有）设定适当；
- .10 检查所有过滤器/滤净器以验证其没有残渣和污染；
- .11 验证所有控制/分区阀的位置正确；
- .12 向干管系统的排放管路吹送干燥的压缩空气或氮气，或用其他方法，确认管路和喷嘴没有任何障碍物。这可能需要拆除喷嘴（如适用）；
- .13 测试应急电源转换（如适用）；
- .14 目视检查所有喷水器，特别是处于侵蚀性空气中（如桑拿房、水疗室、厨房区域）和易受物理损坏区域（如行李搬运区域、健身房、游戏室等）的喷水器，以在一年内对所有喷水器进行检查。具有明显外部损坏（包括油漆）的喷水器应予以更换并不能包括在根据.17 进行试验的喷水器个数中；
- .15 检查可能影响系统的任何改变，例如通风管道、管路的阻碍物等；
- .16 通过让水流出喷嘴，至少测试每个开式水雾系统中的一个分区。所试验分区的选择应确保所有分区在五年内均被进行过试验；
- .17 根据下列流程图测试自动喷水器和自动细水雾喷嘴：

第1部分 - 基本试验



第 2 部分 - 扩展试验



流程图的解释性说明

- 1 功能试验定义为证明喷水器喷头/喷嘴运行和水流的试验。
- 2 类型定义为喷水器喷头/喷嘴的每种不同制造商型号。
- 3 静/备用压力定义为系统在启动前始终保持的恒定压力。
- 4 所有试验应在静/备用压力下进行。
- 5 故障率 (R_{FB}) 是以试样大小除以喷水器喷头/喷嘴试验故障数量后乘以 100 得到的值；和
- 18 在.17 所列自动喷水器喷头/喷嘴的基本试验和扩展试验（如适用）期间，应对每一相关管路分段进行水质试验。注：一旦试验的喷水器发生故障，对那一时间的相

关水质进行评估将有助于确定故障起因。”

4 9.3 替代如下：

“9.3 细水雾、水雾和喷水器系统

- .1 用水冲洗所有滚装甲板雨淋系统的管系，排干并用空气扫气；
- .2 对所有控制/分区阀进行内部检查；如在过去的 5 年中未按 7.5.18 要求事先进行试验，则应对所有相关管系分段进行水质试验；
- .3 检查任何电池的状况，或按照制造商的建议进行更换；和
- .4 每一个经过排干或冲洗之后重新注水的管段的水质均应满足制造商指南的要求。应对换新后的水质进行测试并作为新的参考基准进行记录以便于今后对每一相关分段的水质进行监控。”

附件 4

MSC-MEPC.5/Circ.10 通函
(2015 年 6 月 23 日)

IBC 规则 15.13.5 关于需氧型抑制剂的货品的统一解释

1 海上安全委员会在其第 95 届会议（2015 年 6 月 3 日至 12 日）上和海上环境保护委员会在其第 68 届会议（2015 年 5 月 11 日至 15 日）上，批准了由污染预防及响应分委会在其第 2 次会议（2015 年 1 月 19 日至 23 日）上提出的 IBC 规则 15.13.5 关于需氧型抑制剂的货品的统一解释，其文本载于附件。

2 提请各成员国政府在使用 IBC 规则相关要求时使用附件中的统一解释作为指导并使所有相关方注意到该统一解释。

附件

IBC 规则 15.13.5 关于需氧型抑制剂的货品的统一解释

IBC 规则 15.13.5^① — 当载运含有需氧型抑制剂的货品时

当在根据 SOLAS 第 II-2 条要求进行惰化的船舶上载运含有需氧型抑制剂的货品时，应按要求运行惰性气体系统以保持液货舱蒸气空间的含氧量不低于 IBC 规则 15.13 要求的值以及保护证书中所规定的最低含氧量。

① 预计生效时间：2016 年 1 月 1 日。