



中华人民共和国交通运输行业标准

JT/T 1554—2025

船舶固定式二氧化碳灭火系统操作规程

Code of operating practice for ship's fixed carbon
dioxide fire-extinguishing systems

2025-03-27 发布

2025-07-01 实施

中华人民共和国交通运输部 发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 总体要求 1

5 机器处所灭火操作 2

6 货物处所灭火操作 3

7 车辆处所和滚装处所灭火操作 3

8 设备日常检查维护 3

9 意外释放时应急处置 4

10 培训..... 4

附录 A(资料性) 不适用采用固定式二氧化碳灭火系统扑救的失火货物清单 5

附录 B(资料性) 固定式二氧化碳灭火系统日常维护与检查 6

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由交通运输航海安全标准化技术委员会提出并归口。

本文件起草单位：大连海事大学、山东海事局、青岛海事局、中国船级社、中国船级社实业有限公司、青岛荣航船舶服务有限公司。

本文件主要起草人：宫玉广、鲍君忠、段爱斌、李中、董永杰、孙星、戴树龙、张修东、赵进广、季向赞、周伟、张志德、韩坤良、刘杰。

船舶固定式二氧化碳灭火系统操作规程

1 范围

本文件规定了船舶固定式二氧化碳灭火系统操作的总体要求,机器处所、货物处所、车辆处所和滚装处所灭火操作的流程和要求,以及系统设备的日常检查维护、意外释放应急处置和培训的要求。

本文件适用于中国籍海船固定式二氧化碳灭火系统的操作。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 4396 二氧化碳灭火剂

GB 16993 防止船舶封闭处所缺氧危险作业安全规程

GB 19572 低压二氧化碳灭火系统及部件

GB/T 29128 船舶固定式气体灭火系统通用要求

CB/T 3294 船用二氧化碳灭火装置

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

低压二氧化碳灭火系统 low-pressure carbon dioxide fire-extinguishing system

二氧化碳灭火剂在 $-20\text{ }^{\circ}\text{C} \sim -18\text{ }^{\circ}\text{C}$ 低温条件下贮存的灭火系统。

3.2

高压二氧化碳灭火系统 high-pressure carbon dioxide fire-extinguishing system

二氧化碳灭火剂在常温条件下贮存的灭火系统。

3.3

机器处所 machinery spaces

固定式二氧化碳灭火系统所保护的机器舱室和液货船货泵舱。

4 总体要求

4.1 固定式二氧化碳灭火系统及部件应满足 GB 4396、GB 19572、GB/T 29128、CB/T 3294 的相关要求。

4.2 火灾应急预案中应指定至少一名管理级船员负责固定式二氧化碳灭火系统的操作,并指定其替代人员。

4.3 二氧化碳间内满足以下要求:

- a) 固定式二氧化碳灭火系统示意图、操作说明及国际海事组织(IMO)规定的IMO消防设备标志应清晰完整;

- b) 应列明各被保护处所发生火灾时需释放的二氧化碳瓶数或重量及货物处所按不同载货状况需释放的二氧化碳瓶数或重量；
- c) 与驾驶台、消防控制站、机舱集控室的通信应保持可用状态；
- d) 照明和通风装置应保持状态良好；
- e) 舱壁、甲板的隔热材料应完整无破损；
- f) 不应存放其他物品。

4.4 进入二氧化碳间门锁的钥匙应便于船员快速获取,人员进入前应进行通风,确认安全后方可进入。

4.5 所有二氧化碳遥控释放箱上应注明“未经船长许可任何人不得打开此箱”,遥控释放操作说明应保持清晰完整。

4.6 值班船员应监视低压二氧化碳灭火系统的制冷装置运转情况、警报装置状态,在制冷装置失去动力或其操作失效时,应采取应急措施。

4.7 在二氧化碳间内释放固定式二氧化碳灭火系统灭火时,操作人员应根据现场情况做好人身安全防护措施,一旦发现灭火剂瓶组或管系发生二氧化碳泄漏时,应立即撤离。

4.8 在火灾扑救使用二氧化碳灭火系统或意外释放后,应确认所有阀处于正常状态,检查高压二氧化碳灭火系统中的二氧化碳气瓶或低压二氧化碳灭火系统二氧化碳贮存容器存量状况,并应在离港前重新充装。

5 机器处所灭火操作

5.1 当机器处所的火势威胁到现场船员人身安全或无法使用机器处所内的消防设备有效扑救时,船长应启用固定式二氧化碳灭火系统的灭火程序。

5.2 释放二氧化碳前,应向失火的机器处所内发出至少 20 s 预释放警报,停止通风机,关闭有关燃料、滑油速闭阀、通风口、门、天窗、防火闸、应急逃生孔及其他开口;启动应急发电机,开启应急消防泵,使用消防水对机器处所外围进行冷却。

5.3 现场指挥人员应清点人数,若有人员被困,应采取营救行动,确认所有人员已安全撤离,并报告船长;确认机器处所的所有开口、燃料和滑油速闭阀处于关闭状态,并报告船长。

5.4 指定的船员接到船长释放命令后,按本船固定式二氧化碳灭火系统释放操作说明将二氧化碳释放到失火的机器处所内。

5.5 采用高压二氧化碳间以外遥控装置释放时,现场指挥人员应派船员佩戴空气呼吸器进入二氧化碳间,通过查看灭火剂瓶组瓶头阀开启状态或瓶体结露、结霜情况判别瓶头阀是否开启。若有瓶头阀开启失效,应采取手动释放。低压二氧化碳灭火系统应核查二氧化碳储存柜的液位高度。

5.6 应检查机器处所外部的通风口、门和开口等处的封闭情况。发现封闭不严,应采取减少二氧化碳和烟雾溢出的措施。

5.7 应从外部观测机器处所溢出烟雾量、颜色以及使用测温仪测量舱壁和甲板温度的变化等,评判火灾发展情况,并保持足够的封舱灭火时间。若溢出烟雾量不断减少、舱壁和甲板温度不断降低且长时间接近其他舱壁和甲板表面的温度,可认为火势被控制住。

5.8 火势被控制后,探火人员进入机器处所进行探火,确认火灾已熄灭,按 GB 16993 的要求进行通风和检测,确认安全后,人员方可进入机器处所清理现场。

5.9 在海上,若机器处所内火灾可能威胁到船上人员安全时,应请求外界救助并做好离船准备工作;若火灾扑救不成功,应撤离船上所有人员。

6 货物处所灭火操作

- 6.1 货物处所发生火灾后,船长决定启用固定式二氧化碳灭火系统前,应查清货物处所内的货物特性,判断其是否适用二氧化碳灭火剂扑救。不适用二氧化碳灭火的货物见附录 A。
- 6.2 封舱时应关闭该货物处所的所有通风口、进出口、防火闸等空气入口以及二氧化碳可能逸漏的开口,并使用消防水对货舱外围进行冷却。释放二氧化碳前,确认所有人员撤离现场,清点人数并报告船长。
- 6.3 接到释放二氧化碳命令后,指定的人员应开启通往失火货物处所管系上的阀门或气控阀门。如安装有抽烟式火灾探测系统,应先将三通阀转换到二氧化碳释放位置。
- 6.4 根据失火货物处所内装载货物的容积所占舱容比例,高压二氧化碳灭火系统首次释放量应按设备厂商推荐的灭火剂瓶组数量,低压二氧化碳灭火系统首次释放量应按设备厂商推荐的二氧化碳灭火剂重量。间隔足够时间后,再释放设备厂商推荐二氧化碳灭火剂的数量或重量。
- 6.5 二氧化碳释放后,应查看管系是否有泄漏,如有泄漏,应立即撤离漏损处附近的人员。
- 6.6 应检查舱盖及货舱其他开口等处封闭状况,发现封闭不严,应采取减少二氧化碳和烟雾溢出的措施,并保持足够的封舱灭火时间。
- 6.7 释放二氧化碳灭火剂后,应评估灭火效果,如火势、烟雾状况、甲板和舱盖或舱壁的温度等情况,一旦火势无法控制并威胁到船上人员安全,船长应组织船员做好撤离的准备。
- 6.8 甲板和舱盖或舱壁表面的温度持续下降,长时间接近周围大气温度,可认为火势已被控制。
- 6.9 在未确定火灾完全扑灭前,不应打开处于封舱货物处所的舱盖和其他开口,直至岸基消防力量登船。

7 车辆处所和滚装处所灭火操作

- 7.1 当车辆处所和滚装处所内的火势威胁到现场扑救船员的人身安全或无法使用处所内的消防设备有效扑救时,船长应启用固定式二氧化碳灭火系统的灭火程序。
- 7.2 开启预释放警报时,应通过对讲机、公共广播、声光报警等方式通知处于封舱处所人员撤离,确认所有人员撤离后,清点人数并报告船长。
- 7.3 关闭失火处所的通风机、通风导管、防火闸、风筒和通道的防火门、舷门、坡道门以及二氧化碳可能逸漏的其他开口等,再切断车辆处所或滚装处所各部位液压系统的供油源及其电源。
- 7.4 由指定的船员按照固定式二氧化碳灭火系统释放操作程序向失火处所内释放二氧化碳。释放后,应检查所有开口的密封情况,发现封闭不严,应采取减少二氧化碳和烟雾溢出的措施,并保持足够的封舱灭火时间。
- 7.5 在未确定火灾完全扑灭之前,不应打开处于封舱货物处所的舱盖和其他开口,直至岸基消防力量登船。
- 7.6 经过充足时间的封舱且判定火势已控制住后,现场应做好应急保障措施,组织探火人员进入舱内前应测爆。

8 设备日常检查维护

- 8.1 船舶应按照我国海船法定检验的相关要求和固定式二氧化碳灭火系统制造商的指导文件编制本船固定式二氧化碳灭火系统的维护保养计划,保持该系统设备处于随时可用状态。
- 8.2 维护保养计划内容应至少包括:

- a) 维护和检查的程序和指南;
- b) 定期维护和检查系统中各设备的时间表;
- c) 按制造商的建议列明备件清单;
- d) 检查和维护的记录,包括为保持系统处于可操作状态而采取的纠正措施。

8.3 消防检修检测人员检修和测试固定式二氧化碳灭火系统及其部件时,安全措施应包括但不限于:

- a) 工作之前,与船方共同制定安全计划,其内容包括工作区域会涉及到船舶封闭处所和存有可燃气体的处所、二氧化碳意外释放受影响的保护处所、预计工作时间、通知相关船员和船上工作的其他人员、佩戴及使用的安全设备、防止二氧化碳意外释放措施、船舶警报和逃生路线、双方联系方式等;
- b) 根据风险级别制定相应的安全预防措施,整个工作过程中由高级船员进行安全监督;
- c) 检修前,通知船上所有与之相关人员,并保持实时通信联系,将受影响舱室内的人员降至最低,并做好应急准备,保持撤离路线畅通;
- d) 采取防止二氧化碳意外释放的安全措施,至少包括悬挂安全警示牌、锁止瓶头阀、拆开引导管路、锁止分配阀等;
- e) 工作完成后,系统恢复随时可用状态,并验证所有释放控制装置处于适当位置并与正确的控制阀连接、所有压力开关连锁装置复位、所有截止阀处于关闭位置、通风燃料切断连锁装置(如设有)“复位按钮”状态解除。

8.4 系统设备检查和维护的时间表和维修保养内容见附录 B。

9 意外释放时应急处置

9.1 遥控释放误操作引发意外释放至被保护处所时,被保护场所内人员听到警报后,应立即撤离至安全区域,清点人数并报告船长,一旦发现有人被困,展开营救。

9.2 当灭火剂瓶组瓶头阀误操作开启时,应立即关闭;如不能关闭,应确认主阀和分支阀门是否处于关闭状态,开启应立即关闭;船长经风险评估许可后,开启通往经确认无人的货物处所管系上的施放阀,释放泄漏气体。

9.3 主管路存有二氧化碳气体因误操作将引导管路增压装置开启,发出船舶警报,所有保护处所内的人员应立即撤离至安全区域,清点人数并报告船长。关闭所有灭火剂瓶组瓶头阀,船长经风险评估许可后,开启通往经确认无人的货物处所管系上的施放阀,释放泄漏气体。

10 培训

10.1 船公司应组织固定式二氧化碳灭火系统组成及其操作规程以及与灭火操作相关风险的培训。

10.2 船员上岗前应按其职责接受固定式二氧化碳灭火系统的船上培训。

10.3 船上训练手册应列明本船固定式二氧化碳灭火系统组成及操作说明,意外释放的应急操作。

附 录 A

(资料性)

不适用采用固定式二氧化碳灭火系统扑救的失火货物清单

不适用采用固定式二氧化碳灭火系统扑救的失火货物清单见表 A.1。

表 A.1 货物种类或品名

序号	包装形式	固体货物类别或品名	联合国危险货物编号
1	包装货物	钾、钠、镁、钛、锆、锂、铝镁合金等金属	—
		氰化钾、氰化钠等金属氰化物	—
		硝化纤维、火药等含氧化剂的化学制品	—
		第5类危险货物中的氧化剂和有机过氧化物	—
		第9类危险货物中具有氧化性质的货物	—
		货主申报的货物信息和货物安全技术说明书中不适用二氧化碳扑救的货物	—
2	散装货物	硝酸铝	UN 1438
		硝酸铵(可燃物质占总含量的比例不超过0.2%,其中是以不包含任何有机物质,以排除了其他任何添加物质的碳含量的计算)	UN 1942
		硝酸铵基化肥(仅在散装时具有危险的物质)	—
		硝酸铵基化肥	UN 2067
		硝酸铵基化肥	UN 2071
		硝酸钡	UN 1446
		硝酸钙	UN 1454
		硝酸铅	UN 1469
		硝酸镁	UN 1474
		硝酸钾	UN 1486
		硝酸钠	UN 1498
		硝酸钠和硝酸钾混合物	UN 1499

附 录 B

(资料性)

固定式二氧化碳灭火系统日常维护与检查

固定式二氧化碳灭火系统日常维护与检查内容见表 B.1。

表 B.1 固定式二氧化碳灭火系统日常维护与检查表

序号	检查周期	日常维护与检查要求
1	周度	1. 确认所有固定式二氧化碳灭火系统控制面板功能操作指示灯/指标测试开关处于正常状态。 2. 核查所有控制/分区阀处于正确的位置,及通往保护区域的管路是否清楚标明。 3. 检查固定式二氧化碳灭火系统存放处所应急照明处于正常状态
2	月度	1. 对整个系统状况进行总体外观检查,看是否有明显的破损迹象,包括验证: (1) 所有截流阀处于关闭位置; (2) 所有释放控制装置处于适当位置并处于随时可用状态; (3) 所有排放管和气动管完整且未损坏; (4) 所有灭火剂瓶组、启动瓶到位并适当系固; (5) 报警设备到位且未见损坏。 2. 此外,低压二氧化碳灭火系统的检查应验证: (1) 压力表的读数在正常范围; (2) 液位指示器的读数在适当液位; (3) 手动操作的贮存容器总控阀系固于开启位置; (4) 蒸汽供给管路阀系固于开启位置
3	年度	1. 对受保护处所的限界面进行目视检查,确认未对围壁进行产生不可关闭开口的改装从而使系统失效。 2. 对所有贮存容器进行目视检查,看是否有破损、生锈或安装的硬件松动的迹象。对泄漏、腐蚀或凹进或凸起的气瓶重新进行液压试验或更换。 3. 对系统管路进行目视检查,以核查是否有破损、支架松动和腐蚀。检查喷嘴以确保其未因备件的储存或新建结构或新装机器而堵住。 4. 检查总管以验证所有挠性连接管和附件适当紧固。 5. 所有受保护处所的入口门适当关闭并有警告标志指出该处所受到固定式二氧化碳灭火系统的保护,如果发出警报,人员立即撤离。对于所有遥控释放装置,核查其所服务处所的操作须知和显示
4	高压二氧化碳灭火系统客船(间隔2年±3月)、货船(定期或换证检验时)	1. 锁止释放控制装置和分配阀以防止意外排放。 2. 通过称重或压力表核查二氧化碳灭火剂重量、引导气瓶的气源重量或压力,确认其现有的充装量为额定充装的90%以上,充装量小于额定充装90%的气瓶应重新充装。充装前查清失重原因,如因瓶头阀泄露应予排除,依规对需要水压试验的钢瓶进行液压试验,液压试验的压力按瓶体标识值进行,液压试压后,在其瓶体肩部打上液压日期,包括二氧化碳瓶的装充率不大于0.67 kg/L;当发现二氧化碳瓶体有明显腐蚀时,对瓶壁进行液压试验。 3. 对所有气瓶阀、总管、主阀和分配阀、遥控释放系统、释放站进行目视检查。 4. 核查所有气瓶夹、连接是否紧密。 5. 所有管路和喷嘴用压力为0.5 MPa的空气做畅通试验,若二氧化碳管系兼作抽烟探火设备用,抽烟试验合格后,可免除管路的畅通试验。 6. 对主阀和分配阀进行运行测试。 7. 检查延时装置是否正确设定。 8. 若船上配有遥控释放系统,应按照生产厂商要求进行测试。

表 B.1 固定式二氧化碳灭火系统日常维护与检查表(续)

序号	检查周期	日常维护与检查要求
4	高压 二氧化碳 灭火系统 客船(间隔 2年±3月)、 货船(定期 或换证 检验时)	9. 对船舶手动释放拉索、滑轮和释放装置进行清洁、检测、检修和紧固/必要的调整。 10. 对所有的控制和警报装置(听觉/视觉)进行测试。 11. 对通风风机进行测试。 12. 检查所有的门、铰链和锁。 13. 检查所有安装说明和警告标志。 14. 释放控制装置和分配阀重新连接,系统恢复可用状态,贴上检查日期标签
5	低压 二氧化碳 灭火系统 客船(间隔 2年±3月)、 货船(定期 或换证 检验时)	1. 关闭并紧固总控阀以防止意外排放。 2. 经验证分配阀处于关闭状态。 3. 核查液位指示器是否正常运行。 4. 通过液位指示器、竖管读数、液位控制阀核查二氧化碳储存数量。 5. 检查贮存容器的支架、柜的绝缘性、安全阀、主总管阀、分配阀、释放站、分配管路和喷嘴。 6. 测试贮存容器的安全阀每2年更换一次并做升压试验,其他管路安全阀每隔5年进行一次试验。 7. 检查引导气瓶的气体净重。 8. 对制冷压缩机的开/关功能进行测试。 9. 对所有相连的电气警报器和指示器进行测试。 10. 对主总管阀、分配阀、分配管线和喷嘴、警报器进行测试。 11. 检查与测试二氧化碳气体总控制阀。 12. 检测延时装置是否正确设定。 13. 对风机停止进行测试。 14. 向分配管线和喷嘴吹入压力为0.5 MPa的空气做畅通试验。 15. 检查所有的门、铰链和锁。 16. 检查所有的指示板。 17. 重新打开贮存容器的主控阀并系固于打开状态。 18. 系统恢复可用状态,贴上检查日期标签
6	五年度	1. 对所有控制阀进行内部检查。 2. 所有管路进行压力至少为0.69 MPa的气密试验
7	十年度 及以上	1. 高压二氧化碳气瓶按不超过10年的间隔进行定期试验。在第一个10年期检查中,对总数的至少10%进行一次内部检查和液压试验。如果一个或多个气瓶不合格,对船上气瓶的50%进行测试。如果还有气瓶不合格,对所有气瓶进行测试。 2. 每10年对瓶头阀至分配阀箱的管段进行压力至少为11.8 MPa的液压试验。 3. 应在制造商建议的间隔内且不超过10年更换挠性连接管,瓶头阀释放连接管与集合管间的止回阀每隔10年进行目视检查。 4. 每10年对低压二氧化碳贮存容器进行一次内部检查,检验前对内部彻底通风。 5. 在船龄满20年之前,对所有高压二氧化碳气瓶进行液压试验,在此之后,每10年对所有气瓶进行液压试验
注:因不同类型船舶安装固定式二氧化碳灭火系统及部件存有差异,此表中日常维护与检查内容及检查周期按实际情况做出调整。		