

[研究与设计]

国际散化规则对化学品船设计的要求 (三)^{*}

葛兴国

(七 八研究所 上海 200011)

[关键词] 散装运输化学品液货船; BC规则; 规范

[摘 要] 该文述及国际散化规则的制订过程和修正概况; 逐章介绍规则的简要内容; 最后阐述国际散化规则对设计和建造化学品船时的要求。

[中图分类号] U674.13+3.2

[文献标识码] A

[文章编号] 1001-9855(2008)03-0021-05

Requirements on chemical tanker by IBC()

Ge Xingguo

4.13 防火和灭火

4.13.1 货泵舱

在任何船舶的货泵舱中应设置 SOLAS 公约第 II-2/10 条规定的二氧化碳灭火系统。同时 SOLAS 公约所要求的报警装置, 应能在易燃货物、蒸气/空气混合气体中安全使用。船上携带灭火剂的数量应足以供应相当于货泵舱总容积 45% 的自由气体。

如果拟载运的货物不宜采用二氧化碳或等效介质进行灭火, 则货泵舱应设置固定的压力水雾系统或高倍泡沫灭火系统。

4.13.2 货物区域

每艘船舶应装设下列要求的固定式甲板泡沫系统。甲板泡沫系统的主控制站应设在货物区域外的适当位置, 并应邻近起居处所。

泡沫溶液的供给率应不小于下列规定的最大值:

(1) 按液货舱甲板区域面积, 每平方米为 2 l/min。液货舱甲板区域面积是指船舶的最大宽度乘以液货舱处所范围的整个纵向长度。

(2) 按具有最大水平截面积的单个液货舱的水平截面积, 每平方米为 20 l/min;

(3) 按最大泡沫炮所保护并完全位于该泡沫前方的区域面积, 每平方米为 10 l/min, 但应不小于 1 250 l/min。对于 4 000 DWT 以下的船舶, 其泡沫

炮的最小排量应经主管机关同意。

应提供足够的泡沫原液, 以保证上述 (1)、(2) 和 (3) 的最大泡沫溶液供给率, 确保产生泡沫溶液至少能持续 30 min。

由固定泡沫系统提供泡沫炮和泡沫枪喷射的泡沫溶液, 每具泡沫炮排量至少应为上述 (1) 或 (2) 所要求的泡沫溶液供给率的 50%。

从泡沫炮至其前方的保护区最远端的距离应不大于该泡沫炮在静空气中射程的 75%。

在尾楼前端左右两舷或起居处所面向液货舱的左右两舷, 应装设一具泡沫炮和泡沫枪软管连接接头。

泡沫枪应能在消防作业中操作灵活, 同时, 该泡沫枪应能覆盖泡沫炮保护的屏蔽区域。任何泡沫枪的排量应不小于 400 l/min, 且在静空气中的射程应不小于 15 m。每艘船配备的泡沫枪数量应不小于 4 具。泡沫总管出口数量和布置应能使至少从两具泡沫枪喷出的泡沫直接射至液货舱甲板区域的任何部位。

应设有适用于拟装货物的手提式灭火器, 并保持其良好工作状态。

4.14 货物区域的机械通风

4.14.1 货物操作期间经常进入的处所

货泵舱和容纳货物装卸设备的其他围蔽处所,

* [收稿日期] 2007-12-15

[作者简介] 葛兴国 (1934.1-), 男, 汉族, 上海人, 高级工程师, 主要从事船舶总体设计与研究。

以及进行货物操作的类似处所应装设机械通风系统,且能在该处所外部进行控制。

在该等舱室之外应设有需要进行通风的警告牌。

按处所的总容积计算,通风系统应具有不小于30次/小时的空气交换能力。

通风系统应为固定式,而且通常应为抽出式。

在装有驱动货泵的电机的舱室内,通风系统应为正压式。

货物区域内各处所的通风排气管道应向上排放,其排气口的位置与起居处所、服务处所、机器处所、控制站及货物区域以外的其他处所的开口之间的水平距离至少为10 m。

如果装运易燃货物,则驱动风机的电动机应安装在通风管道的外面。

在通风管道的外部开口处,应设置单个网孔面积不大于13 mm ×13 mm的保护网。

4.14.2 经常进入的泵舱及其他围蔽处所

经常有人进入的泵舱和其他围蔽处所应设置机械通风系统,且能从该处外部进行控制。按上述处所的总容积计算,系统应不小于20次/小时空气交换。

4.14.3 不经常进入的处所

双层底舱、隔离舱、箱形龙骨、管隧、货舱处所以及可能积聚货物的其他处所应能进行通风。若上述处所未设固定通风系统,应备认可型可移动式机械通风设施。对于货舱处所,由于布置需要,通风的主要管道应为固定式装置。其排量应满足8次/小时空气更换,而移动式通风系统为16次/小时空气交换。

4.15 检测设备

液货舱应设有下列型式之一的测量装置。

4.15.1 开式装置

利用液货舱口的开口进行测量,可以将测量仪表放置于货物或蒸气之中。例如空档液位测量孔;

4.15.2 限制式装置

将此装置伸入液货舱内,使用时允许少量货物蒸气或液体逸入大气;不使用时这种装置是完全封闭的;其设计应确保在打开这种装置时不致使舱内货物(液体或气雾)发生危险外溢;

4.15.3 封闭式装置

将此装置伸入液货舱内,成为封闭系统的一部分,而且能防止舱内货物溢出,例如浮筒式系统、电子探头、磁性探头和带有防护装置的观察器等;也可

采用不穿过液货舱壳板而与液货舱无关的间接式装置,如货物称重装置和管式流量计等。

蒸气探测:

对载运有毒和/或易燃货品的船舶至少应配备2套专为该类蒸气而设计并经校准的试验仪器,如果这种仪器不能兼用试验毒性浓度和可燃浓度,则应各备有2套单独的仪器。

蒸气检测仪可以是可携式的,也可以是固定式的。如果已安装一个固定的探测系统,则至少还应备有1套可携式探测器。

4.16 人员保护

4.16.1 保护设备

为保护从事装卸货操作的船员,船上应有合适的保护设备,包括大围裙,带有长袖的特别手套,适用的鞋袜。用抗化学性材料制成的连衣裤工作服以及贴肉护目镜和/或面罩等。

工作服和保护设备应保存在易于到达的专用储存柜内,这些设备不应存放在起居处所内。

4.16.2 安全设备

船舶载运有毒货物时,船上应有足够数量的,但不小于3套的安全设备,每套设备应保证使人员进入充满气体的舱室并在舱室内工作至少为20 min。整套安全设备包括:

- (1)自吸式空气呼吸器1具(不使用储存的氧气);
- (2)防护服、长靴、手套和贴肉护目镜;
- (3)配有腰带的能随承受所载货物影响的防火救生绳索;
- (4)防爆灯。

应至少有1套上述要求的安全设备存放在货泵舱附近易到达处,且有明显标志的合适储藏柜内。

4.16.3 应急设备

对从事载运在BC规则第17章“n”栏内标有“yes”的货物的船舶,应为船上每个人员配足在应急逃生时使用的合适呼吸防毒面具和眼保护设备。

根据MO制订的《涉及危险货物事故的医疗急救使用指南》,在船上设有医疗急救设备,包括氧气复苏设备和供所载货物用的解毒剂。

适用于从货泵舱等处所抬起受伤人员的担架应放置在易于到达的位置。

在甲板上方处应设置有合适标志的能消除污染的淋浴和眼冲洗设备。

4.17 特殊要求

规则中包含的特殊要求可归纳为三类:

- (1)某些单项货物的特殊要求;
- (2)某些货物类组的特殊要求;
- (3)对结构和设备的特殊要求。

具体内容可参见表 1。

特殊要求适用于 BC规则第 17章“O 栏内列出的货物。这些特殊要求是对规则各章中所述一般要求的补充。

表 1 特殊要求综合表

规则原来 序 列	标 题
15. 1	丙酮氰醇和乳腈溶液 (80%或以上)
15. 2	硝酸铵溶液 (93%或以下)
15. 3	二硫化碳
15. 4	二乙醚
15. 5	过氧化氢溶液
15. 6	内燃机燃油 (含有烷基铅的) 防爆化合物
15. 7	磷 (黄磷或白磷)
15. 8	环氧丙烷及环氧乙烷 环氧两烷混合物,而有环氧乙烷的含量不超过 30%
15. 9	氯酸钠溶液 (50%或以下)
15. 10	液态硫
15. 11	酸类
15. 12	有毒货品
15. 13	由添加剂保护的货物
15. 14	在 37. 8 时其绝对蒸气压力超过 0. 1013 MPa的货物
15. 15	点燃温度低和易燃性范围宽的货物 (已删除)
15. 16	货物污染
15. 17	增加通风要求
15. 18	特种货泵舱的要求
15. 19	溢流控制
15. 20	硝酸辛酯 (C7-C9),所有异构体
15. 21	温度传感器

4. 18 最低要求一览表 (见表 2)

制订此表的目的是对某一特定货品,对所载运船舶如何适应不同要求作出规定。包括:船型、液舱型式、液舱透气、环境控制、电气设备、测量、蒸气探测等,同时还明确规定某一特定货品的特殊要求。

BC规则第 17章内共列出货品计 545种,现列出部分货品作为实例,供参考 (见表 2)。表 2中栏

目的注释如下:

货物名称 (a栏)	任何散装运输货物的装船文件中应使用货物名称。任何附加的名称可放在货物名称后的括号内。货物名称有时可能与以前颁发的本规则中所提供的名称不一致。
联合国编号 (b栏)	已删除
污染类别 (c栏)	字母 X、Y或 Z系表示按 MARPOL 73/78附则所确定的有关每一货物的污染类别。
危害性 (d栏)	S系指本规则所包括的具安全危害性的货物; P系指本规则所包括的具有污染危害性的货物; S/P系指本规则所包括的既具有安全危害性又具有污染性的货物。
船型 (e栏)	1: 1型船舶 (见规则 2. 1. 2. 1) 2: 2型船舶 (见规则 2. 1. 2. 2) 3: 3型船舶 (见规则 2. 1. 2. 3)
舱型 (f栏)	1: 独立液货舱 (见规则 2. 1. 2. 1) 2: 整体液货舱 (见规则 2. 1. 2. 2) G: 重力液货舱 (见规则 2. 1. 2. 3) P: 压力液货舱 (见规则 2. 1. 2. 4)
液货舱透气 (g栏)	Cont: 控制透气 Open: 开式透气
液货舱环境 控制 (h栏)	Inert: 惰性法 (见规则 9. 1. 2. 1) Pad: 用液体或气体作隔离法 (见规则 9. 1. 2. 2) Dry: 干燥法 (见规则 9. 1. 2. 3) Vent: 自然或强力通风法 (见规则 9. 1. 2. 4) No: 本规则无特殊要求。
电气设备 (i栏)	温度等级 (i) T1至 T6 — 无要求 空白 无信息 设备分类 (i) IA, IB或 IC — 无要求 空白 无信息 闪点: (i'') Yes: 闪点超过 60 (见 10. 1. 6) No: 闪点不超过 60 (见 10. 1. 6) NF: 非易燃货物
测 量 (j栏)	O: 开敞式测量 (见规则 13. 1. 1. 1) R: 限制式测量 (见规则 13. 1. 1. 2) C: 封闭式测量 (见规则 13. 1. 1. 3)
蒸气探测 (k栏)	F: 易燃蒸气 T: 有毒蒸气 No: 表示在规则中无特殊要求
防火 (l栏)	A: 抗乙醇泡沫 B: 普通泡沫,包括所有非抗乙醇泡沫的泡沫,其中包括氟化蛋白质和水膜泡沫 (AFFF) C: 水雾 D: 化学干粉 No: 在本规则中无特殊要求
构造材料 (m栏)	已删除
应急设备 (n栏)	Yes: 见规则 14. 3. 1 No: 在规则中无特殊要求
特殊要求 及操作要求 (o栏)	当特别参照第 15和/或 16章时,这些要求应为任何其他栏内的附加要求。

表 2

No	a	c	d	e	f	g	h	i	i	i'''	j	k	l	n	o
1	乙酸 Acetic acid	Z	S/P	3	2G	Cont	No	T1	IA	No	R	F	A	Yes	15. 11. 2, 15. 11. 3, 15. 11. 4, 15. 11. 6, 15. 11. 7, 15. 11. 8, 15. 19. 6, 16. 2. 9
2	酞酐 Acetic anhydride	Z	S/P	2	2G	Cont	No	T2	IA	No	R	F-T	A	Yes	15. 11. 2, 15. 11. 3, 15. 11. 4, 15. 11. 6, 15. 11. 7, 15. 11. 8, 15. 19. 6
3	丙酮氰醇 Acetone cyanohydrin	Y	S/P	2	2G	Cont	No	T1	IA	Yes	C	T	A	Yes	15. 13, 15. 12, 15. 17, 15. 18, 15. 19, 16. 6. 1, 16. 6. 2, 16. 6. 3
4	乙腈 Acetonitrile	Z	S/P	2	2G	Cont	No	T2	IA	No	R	F-T	A	No	15. 12, 15. 19. 6
5	丙烯酸 Acrylic acid	Y	S/P	2	2G	Cont	No	T2	IA	No	R	F-T	A	No	15. 13, 15. 19. 6, 16. 6. 1, 16. 2. 9

4. 19 不适用 IBC 规则的货品名单 (见表 3)

下列的货品名单系经安全和污染危害性方面审查并已确定其危害性尚不足以列入 BC 规则适用范围的液体物质。

虽然所列出的液体物质不属于 BC 规则范围，

但主管机关仍应注意,为了安全运输,这些货品可能需要采取安全措施。

有些液体物质确定为 Z 类污染物质,因此在载运时还应满足 MARPOL 73/78 附则 II 的某些操作要求。

表 3

序	货物名称	污染类别	序	货物名称	污染类别	序	货物名称	污染类别
1	丙酮	Z	12	甘油	Z	23	非有毒液体 (12)	OS
2	含酒精饮料	Z	13	单油酸甘油	Z	24	氯化铝多铝溶液	Z
3	苹果汁	OS	14	乌洛托品溶液	Z	25	甲酸盐溶液	Z
4	正一丁醇	Z	15	乙二醇	Z	26	碳酸丙烯	Z
5	仲一丁醇	Z	16	异丙醇	Z	27	丙二醇	Z
6	粘土泥浆	OS	17	高岭土浆	OS	28	乙酸钠溶液	Z
7	煤泥浆	OS	18	氢氧化镁浆	Z	29	硫酸钠溶液	Z
8	二甘醇	Z	19	葡甲胺溶剂	Z	30	四乙基硅酸单体/低聚体	Z
9	乙醇	Z	20	甲基丙基甲酮	Z	31	二缩三己二醇	Z
10	碳酸乙烯酯	Z	21	糖蜜	OS	32	水	OS
11	葡萄糖溶液	OS	22	有毒液体 (11)	Z	—	—	—

货品名称:任何散装运输货品的货运单据中应使用货品名称。任何附加的名称可放在货品名称后的括号内。在某些情况下,货品名称可能与以前颁发的 BC 规则中所提供的名称不一致。

污染类别:字母 Z 系指按 73/78 防污染公约附则 II 所确定的有关货品的污染类别。

OS 系指该货品已评定并认为其污染类别不属于 X、Y 或 Z 类。

4. 20 运载化学品废弃物船舶的设计

液体化学品废弃物系指提供载运的、且其所含的或被污染的一种或多种成分受 BC 规则约束

的物质、溶液或混合物,且认为它们已无直接用途,对其载运是为了能在海上以外的地方进行倾倒、焚烧或用其他方式处理。

适用范围——如果要求适用于使用海船以散装形式对液化化学品废弃物进行跨境运输,对 BC 规则的所有其他要求也应一并考虑。

为了保护海洋环境,所有散装运输液体化学品废弃物,无论其实际被评估的类别如何,均应按 X 类有毒液体物质处理。

船舶及液货舱载运液体化学品废弃物,应符合 BC 规则第 17 章中规定的对液体化学品废弃物的最低要求,除非有明确的理由表明废弃物的危害性,否则必须符合下列要求:

- (1)按 1 型船舶要求进行载运;或
- (2)按规则中适用于该物质或其主要成分具有危害性的混合物的任何附加要求。

5 后 记

以上为 BC 规则最新版本,于 2007 年 1 月 1 日

起生效。

正如 BC 规则前言中所述:“认识到化学品船的设计不仅是一门复杂的技术,而且还在快速发展,所以本规则不应保持不变。因此要考虑经验和技术的进一步发展,定期对本规则进行修正审核。”

最近海安会第 82 届会议通过 MSC.219(82)决议,即对 BC 规则的修正(2006 年 12 月 6 日通过)。如按 SOLAS 公约第 VIII 条和 MARPOL 73/78 公约第 16 条规定的程序予以通过,则生效日期为 2009 年 1 月 1 日。

新修正案内容为:对第 11 章防火和灭火作少量修改;对第 17 章、第 18 章增加少量货品名单。

设计化学品船除了谙熟 BC 规则的要求外,尚需对修正动向予以掌握,避免不必要的差错,以便设计成一艘技术先进又符合规范、规则、公约、法令要求的化学液货船。

(上接第 20 页)

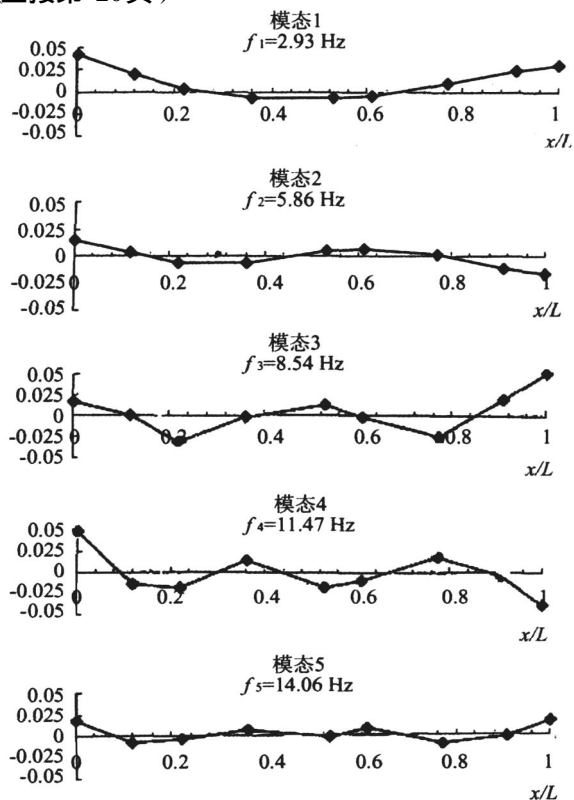


图 7 船体垂向振型图

5 结 论

本文对 9 000 hp 多功能远洋拖船进行了总振动计算,并进行了拖船总振动试验研究,得出结论如下:

1)利用迁移矩阵法,本文计算了 9 000 hp 多功能远洋拖船满载和压载两种工况的固有振动特性,获得了该船前五阶垂向振动固有频率和振型。发现船体的固有频率随装载情况有变化,压载出港频率高于满载出港频率。

2)为了测量 9 000 hp 远洋拖船的结构振动特性,于 2004 年 12 月 28 日~29 日在舟山附近海域对该船进行了激振试验。利用抛锚激振法测量了在压载出港条件下拖船的垂向振动特性,试验结果表明利用迁移矩阵法计算得到的压载出港条件下全船的振动结果与试验结果差距不大。