



中华人民共和国国家标准

GB/T 19699—2005/ISO 15364:2000

船舶与海上技术 货油舱压力/真空阀

Ships and marine technology—Pressure/vacuum valves for cargo tanks

(ISO 15364:2000, IDT)

2005-03-21 发布

2005-08-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

前 言

本标准等同采用 ISO 15364:2000《船舶与海上技术 货油舱压力/真空阀》(英文版)。

为便于使用,本标准做了下列编辑性修改:

- a) “本国际标准”一词改为“本标准”;
- b) 用小数点“.”代替作为小数点的逗号“,”;
- c) 删除国际标准的前言和引言;
- d) 将真空安全阀统称为真空阀;
- e) 增加了注 1)对《国际海上人命安全公约 2000 年修正案》的有关内容进行说明;
- f) 正文中补充对附录 B 的提及(见 5.1)。

本标准的附录 A 为规范性附录,附录 B 和附录 C 为资料性附录。

本标准由中国船舶工业集团公司提出。

本标准由全国船用机械标准化技术委员会(SAC/TC137)归口。

本标准起草单位:中国船舶工业综合技术经济研究院。

本标准主要起草人:罗春燕、王俊。

船舶与海上技术 货油舱压力/真空阀

1 范围

本标准规定了压力/真空阀的性能与试验的最低要求,强调了安装在液货船货油舱(见附录 A)中的压力/真空阀的材料选择、内部加工和表面要求。

本标准适用于当船舶系统(包括货油舱)中存在超出系统/舱设计参数的气体/蒸气压力或真空时起保护作用的压力/真空阀。

本标准不涉及阻止火焰进入的装置。在国际海事组织(IMO)的《1997 国际海上人命安全公约(SOLAS)》第 II-2 章 59 条¹⁾和 IMO 海上安全委员会(MSC)第 677 号通函(MSC/Circ. 677)《阻止火焰进入液货船货油舱的装置设计、试验和安装的修订标准》中可得到有关装置的建议。

本标准详细说明了压力/真空阀的设计和日常操作准则、运行试验及维护要求。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

国际海事组织海上安全委员会第 677 号通函(MSC/Circ. 677)《阻止火焰进入液货船货油舱的装置设计、试验和安装的修订标准》

国际海事组织大会决议 A. 746(18) 《检验与发证协调系统 检验导则》

国际海事组织 《1997 国际海上人命安全公约(SOLAS)》第 II-2 章 59 条

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

主管机关 administration

船旗国行政管理机构。

3.2

阻焰器 flame arrester

符合规定的性能标准,能阻止火焰进入的装置。

注:其阻焰元件是基于使火熄灭的原理。

3.3

防火网 flame screen

符合规定的性能标准,利用金属网阻止自由火焰进入的装置。

3.4

被动防火装置 passive flame stopper

符合规定的性能标准,使用后可阻止自由火焰进入的装置,例如防火网或阻焰器。

1) 《国际海上人命安全公约 2000 年修正案》对第 II-2 章进行重新编写(2002 年 7 月生效),第 59 条的编排已重新调整。

3.5

高速透气口 high-velocity vent

由机械阀构成能阻止火焰进入的装置。在全部流量及实际安装条件下,可根据阀门入口压力调整阀门的开口,使喷出气流速度不小于 30 m/s(98 ft/s)。

3.6

压力/真空阀 pressure/vacuum valve

防止密闭容器中发生过压或真空的装置。

3.7

标准空气 standard air

温度为 21°C(70 °F)、压力为 1 013.25 hPa(29.92 in 汞柱)的干燥空气。

注:实际相当于密度为 1.2 kg/m³(0.075 lb/ft³)的空气。干燥空气的比热应为 1 004.8 J/(kg·K)[0.24 btu/(lb·F)]。

3.8

第三方检查实体 third-party inspection body

由主管机关指派独立于制造厂和用户,执行或证明本标准规定的试验和检查的组织。

4 订购信息

阀件订单按本标准的要求应包括下列有关信息:

- 管子公称通径、管子型式和管子长度;
- 被保护油舱中每种气体或蒸气分子量和比热,以及最大爆炸安全间隙(MESG)值(如果已知);
- 除了本标准规定的检验和试验(见第 8 章);
- 设定的压力和真空开启值;
- 预期周围环境的空气温度范围;
- 制造材料(见第 5 章和附录 B);
- 标准空气的最大流量和该最大流量时管系的设计压力降,以及液舱允许的最大压力和真空度。

5 材料

5.1 阀件本体和用于保持压力的其他部件或螺纹连接件,应由适用于预定用途并已认可的国家或国际标准中所列的材料制成(参见附录 B)。

5.1.1 阀体、阀盘、轴、阀座、弹簧、垫片、密封装置、被动防火装置(当设计中包括时)和所有其他的整体部件,包括涂有抗腐蚀涂层的零件,应由能防止被海水及被保护舱中的液体和蒸气腐蚀的材料制成(参见附录 C)。

5.1.2 不允许使用镀有抗腐蚀材料的弹簧。

5.2 除了垫片和密封装置外,阀件的保持压力结构件不应用非金属材料。

5.2.1 仅当阀件的密封装置部分或完全损坏或烧毁但仍能有效执行其功能时,才可以安装弹性密封装置。

5.2.2 非金属垫片应由适用于预定用途的不燃材料制成。

5.3 连接压力/真空阀和各自管系的部件的材料应满足与它们所连接的管系相似的物理特性标准。

5.4 上面没有提及的所有部件的材料均应适用于预定用途。

5.5 选择材料时应考虑电化学腐蚀的可能性。

6 其他要求

6.1 在主阀座的主要逆流压力区,阀体应气密以防止蒸气逸出。

- 6.2 阀体、零件、密封垫片的材料应能承受阀件在正常运行条件下可能会出现的最小和最大压力及温度,并应能承受 7.2.2 的静水压力试验。
- 6.3 压力保持结构件使用焊接结构时,焊缝设计详图、焊接和非破坏性试验均应按照国家或国际标准。为确保产品焊缝质量的一致性,焊缝应完整并且具有适当的强度,焊工和焊接工艺应由经认可的组织授以资格,符合已认可的国家或国际标准。
- 6.4 当压力/真空阀的设计允许不从系统中拆下整个阀件而能检查、清洁、修理或拆卸内部零件进行替换时,设计不允许阀门在拆卸检查、清洁、修理后重新组装出现错误。
- 6.5 压力/真空阀应设计成能从阀件排除蒸气冷凝物且不降低阀件的效率。设计还应防止水积聚在阀件内而导致冻结产生阻塞。

当设计不允许通过阀体与油舱的连接处完全排放冷凝物时,应在阀体上大气出口侧设置不小于 13mm[管子公称通径 $1/2\text{in}(NPS\frac{1}{2})$]的带塞的排泄口。排泄口不允许蒸气逸出,除非排泄口采用适当的方法能阻止火焰进入并能满足所有流速和方向要求。

- 6.6 与阀件动作相关的所有紧固件均应防止松动。
- 6.7 阀件的设计和构造应在正常运行条件下,使污染影响减至最小。阀件的设计应使其能检查出所有由于蒸气冷凝而产生影响阀件正常运转的内部残渣。制造厂的操作手册中应包括如何决定何时需要清洁并应详细说明清洁的方法(见第 9 章)。对某些会结晶的货物,可能需要有加热装置。
- 6.8 阀件应能在预期的所有环境温度范围内工作。阀件应能在冰冻状态下工作(例如由货物蒸气冻结或是恶劣天气下的结冰造成的阻塞),以及当有冰层覆盖时,操作手册中应说明允许的冰层厚度。使用加热设备对阀件表面温度有任何改变时,阀件也应能正常工作。
- 6.9 装于管路末端的阀件应能在制造厂预定的所有流速下使喷出气流方向垂直向上。
- 6.10 应按制造厂使用说明书提供的手动方法,检查每只阀是否易于开启又不会保持在打开位置。设计应确保阀件在按制造厂的要求进行维护时(参见附录 C),不会由于腐蚀产生残渣或结冰导致不能操作。
- 6.11 依据制造厂要求进行维护时,应考虑到装载期间冷凝物通过阀门可能会产生结聚,阀盘应装有适当的导向装置以防止卡住,并确保有合适的自闭功能(阀座)。

阀盘应能通过金属与金属接触正常关闭在阀座上。如果设计要求阀盘紧密靠在阀座上关闭,应提供弹性密封垫圈,以防密封垫圈损坏、破坏或者被移出。

阀盘可以是实心的,或者制成空心的,以便增加配重材料以改变开启压力。如果使用了空心阀盘,应安装螺栓紧固的水密盖,把配重材料包起来。在主管机关同意以前,除制造商外,所有人员不能改变开启压力。阀门外部应使用清晰可见的标志,说明阀门的状态。如果开启压力改变,第 10 章要求的标志应更新。

- 6.12 除故障导致舱内蒸气自由流入大气,或在阀门正常开启舱压或舱室真空度增加的情况外,阀门可使用非金属膜片。
- 6.13 压力释放调节装置应由锁紧钢丝、止动螺母或是其他适当方式永久固定,以防止阀件由于操纵、安装或者振动导致误差。

7 认可试验

- 7.1 型式认可试验应由主管机关批准的实验室来进行。制造厂在选择实验室时,应确保其具有进行试验的资格(由主管机关或主管机关指定的认证实体授予)来执行本标准规定的试验,并且实验室拥有(或者有途径得到)实验所必需的仪器、工具、人员和校准设备。在由主管机关指定的第三方检查实体证明制造厂能正确进行本标准所规定的试验时,本标准规定的试验可以选择由制造厂来进行。
- 7.2 不同型式和不同尺寸的阀件均应取样进行试验。对耐腐蚀性有影响的设计、材料或是制造的改变,或者对阀件流量特性变化的任何改变,都视为本条所述的型式的改变。

7.2.1 应进行腐蚀试验。在该试验中,将整个设备,包括与设备相配合的管系部件,暴露于温度为25℃(41 ℉)的5%氯化钠溶液喷雾中240 h,干燥48 h。试验后所有的活动部件应能正常工作并应没有冲洗不掉的腐蚀沉淀物。

7.2.2 阀件的受压接触面应做静水压力试验,试验压力至少为150%的最大额定压力(MRP)或是表压3 450 hPa(表压50 lb/in²)的最小压力,选两者之间的大者,10 min内无破裂、渗漏或永久变形。为了达到试验目的,阀盘可以被关闭或阻塞。

7.2.3 制造厂标示的性能特征,比如在正压和负压下的流量、操作灵敏性、流动阻力和流速,应用适当的试验来验证。流动性试验应按第12章进行。

7.3 每个成品阀件均应进行70 kPa(10 lb/in²)的气压试验,也可以用浸没试验或肥皂水试验,持续作用3 min,确保没有渗漏。

7.4 试验室应准备每个样品和每个成品阀件的试验报告。包括:

- 阀件及其部件的详图;
- 进行试验的类型和所得结果及所有数据记录;
- 已认可附件的特殊建议;
- 试验装置图,包括对所配属进、出口管路的描述;
- 被试验阀件上所有标志的记录;
- 报告编号。

8 检查

8.1 制造厂应向购货方的验收人员提供所有必需的适当条件,以证实提供的材料符合本标准的规定。购货方的验收不应给制造商的生产造成不必要的干扰。除非双方都同意,所有验证和检验都应在制造厂进行。

8.2 每个成品阀件均应进行外观和尺寸检验,以确保阀件符合本标准,包括第4章的订货信息,第9章的证书和第10章的标志。应特别注意检查焊点的足够程度和接头的适当装配。

9 证书

9.1 制造厂应给每个阀件提供使用手册。使用手册应包括9.2~9.7所列各项。

9.2 安装说明。

9.3 操作说明。如果设置了防火网或高速透气口,应包括适合该阀件的最低最大爆炸安全间隙MESG值(依据MSC/Circ. 677)。说明还应包括涉及到阀件安全性能的某些强制性的使用限制和正确安装的强制要求。

9.4 维护要求,包括每个防腐蚀系统的维护资料(参见附录C)。

9.4.1 关于如何决定何时需要清洁阀件和清洁方法的说明。

在制造厂允许使用方进行阀门大修的地方,为使阀门修复到购买时所设定压力和流量的初始状态,制造厂应提供必需的工艺程序、说明和图表。

9.4.2 关于清洗阀件以除去蒸气冷凝物的次数的说明。清洁阀门内凝聚物残渣的次数将按所装货物而改变。

9.4.3 明确给出设定压力的方法,并包括阀门拆装、编号方法和订货的资料及零部件正确装配的图表。

9.4.4 每次装货和卸货操作前,使用者检查阀门启闭的说明。

9.4.5 指导阀全面检修和推荐检查频率的说明。

9.5 7.4中描述的试验报告。作为选择,使用手册可包括按购货方要求提供的可使用实验报告副本的条款。

9.6 流动性试验数据,包括正压和负压下的流量、操作灵敏性、流动阻力、流速和入口侧的最大管长。

9.7 阀件已按本标准制造和试验的制造厂合格证书。

10 标志

每个阀件上均应打上永久标志：

- 制造厂的名称和商标；
- 类型、型式、型号或者制造厂对阀件的其他的标识，它们形成阀件的唯一识别；
- 进口尺寸(和出口尺寸，如果有)；
- 系列号；
- 流体通过阀件的流动方向；
- 试验室和试验报告编号；
- 设定的压力和真空度；
- 本标准号。

11 质量保证

11.1 阀件的设计、制造和试验应确保能满足按本标准的样品试验的特性。

11.2 阀件制造厂应保持按本标准设计、试验和标志的阀件的质量。阀件不满足本标准要求不允许标志有本标准号进行销售。

12 流动性试验

12.1 流量确定

压力/真空阀的流量应根据流动试验确定，每种型式和每种尺寸的透气装置在 12.2 所列条件下至少测试一个产品样件。

12.2 流量数据

12.2.1 流量数据应以曲线或表格方式给出。要给出流过压力/真空阀入口的流体体积，它应覆盖从开启气压(或真空度)到入口完全打开(且阀门在其最大预计流速流过时)的气压(或真空度)之间整个范围的数据。在设定气压(或真空度)下完全打开的由伺服电动机控制透气元件或装置的流量数据以流量系数来表示，即通风口的流量与相同直径理论上完好的喷口的流量之比。对接近开启点的压力应进行充分的测量，特别是在 1.1、1.2 和 1.5 倍的开启压力和 1.5 与 2.0 倍的真空开启点，需在图表上明确这些点的流量。

12.2.2 流量数据应能显示透气装置的初始开启点和最终关闭点。

12.2.3 流量数据应按温度为 0℃(32 ℉)、压力为 1 015 hPa(14.7 lb/in²) 的空气，以立方米每小时来表示。

12.2.4 压力应以百帕为单位，然而辅助单位应用毫米水柱，如果有要求也可包括其他测量单位。

12.2.5 流量数据应包括阀门装配和试验方法的陈述，连同入口和出口所连接管子的说明。如果在试验中使用了除空气以外的其他任何介质，则这样的情况(与实际使用的介质温度和标准状态的比重一起)应在试验报告中说明。

12.3 流动性试验装置的安装

应按已认可的国家或国际标准安装透气装置。除遵循已认可的国家或国际标准，透气装置还应遵循下列要求：

- a) 为使入口损失影响减到最小，透气装置应安装在试验柜顶部基本平坦区域中心附近。平坦区域的直径至少要大于被试验阀的公称通径的 5 倍。
- b) 阀应安装在与阀公称通径相同、长度为 1.5 倍公称通径的直管接头上进行试验，以使得将进行的流动测量符合已认可的国家或国际标准。管接头应从平坦部分中心附近垂直进入试验柜顶部，接头端应加工成与轴线成 90°角并能通入试验柜内部。进口段弯曲半径不允许超过 80 mm(3.1 in)。

附 录 A
(规范性附录)

按 1997 国际海上人命安全公约(SOLAS)的船舶安装要求

A.1 货油舱透气

货油舱透气系统的布置和安装,应遵循《1997 国际海上人命安全公约(SOLAS)》第 II-2 章 59 条。

A.2 船上货油舱压力/真空阀检验

货油舱压力/真空阀在船舶上的检验,应按国际海事组织大会决议 A.746(18),《检验与发证协调系统 检验导则》中 6.2.3.3 的规定。

A.3 检验压力/真空阀的通道布置

为确保每个压力/真空阀易于开启又不会保留在打开位置(按制造厂说明书),应布置适当的通道以便接近阀门进行验证,例如需要时可在甲板上设置一个架子或是平台(见 6.10)。

附 录 B
(资料性附录)
材料选择指南

B.1 概要

本指南的目的是为了推荐属于本标准范围的用于压力/真空阀的材料的选择、应用和维护的一般准则。

这些指南不能随意替代由船东、制造厂和船厂所负责的任何具体设计或阀件型号的技术内容。

船东应选择和维护能确保压力/真空阀具有适当等级的防腐蚀系统。

B.2 材料的选择

压力/真空阀制造材料的选择应按不同的货物及其蒸气的预期工作条件和环境决定,根据应用情况(例如安装于管路末端或管路上和货物类型),可选择铸铁、球墨铸铁、青铜和不同等级的不锈钢。

对于易磨损件,例如阀座和阀盘,选择材料应考虑到预期的工作环境和特殊阀件设计的预期性能特性。

密封和填料(包括软阀座)的材料,应选择能保证其与上述特殊部件具有相同的使用寿命。

附录 C
(资料性附录)
防 腐 蚀 指 南

C.1 防腐蚀系统

在选择合适的防腐蚀系统时应考虑：表面处理等级、设计特点、预定工作条件、维护方案和保护时间。

硬质涂料、含有某种防腐蚀剂的软质涂料和粉末涂料均有防腐能力。

由于腐蚀损坏导致需要修理时，倘若表面处理等级和作业条件可使修理得到满意结果，维修涂层应与原来使用的涂层体系相同。阀门制造厂应提供操作手册、防腐蚀系统维修保养说明书，包括表面处理细节、涂装工艺和可采用的涂料型号。

C.2 防腐蚀系统的选择

在选择防腐蚀系统时，有关部门应考虑到现状、预定使用条件和维修保养方案。

需要考虑以下条件：

- 表面现状；
- 可能的表面处理；
- 阀门设计和预定用途；
- 表面清洁度和干燥度的要求；
- 表面处理时所要求的周围环境条件；
- 阀门承载腐蚀性化合物的频率及其温度；
- 预期使用寿命；
- 维护特点。

C.3 涂料

防腐蚀保护的涂料的使用寿命，受到诸如表面状态、表面渗透、涂料选择、应用和维护等因素的影响。

表面保护的普通涂料型式为：

- 用于高等级表面处理的环氧类涂料；
- 含有防腐蚀物质的天然或合成油料化合物和油脂类涂料。

使用浅色涂料易于观测涂料涂层和阀门使用中的检查。

应认真遵循技术生产数据表和工作规范，包括所要求的使用环境和工作条件。

涂装期间应记录环境状况和施工情况，并应保留记录。

C.4 表面处理

涂层体系的性能受涂装表面的状态影响很大。

表面处理等级直接影响到保护涂料的选择及使用期间的涂层性能。

连同制造厂推荐的方法，关于表面处理的良好习惯做法和认可的国家或国际标准都应遵守。

可能的表面处理方法包括：

- 喷砂清理；
- 手工及动力工具清理；

- 火焰清理；
- 高压喷水清理；
- 电解清洗。

选择表面处理方法时应考虑到清洁度、湿度和表面处理等级的必要的要求。

残留污染物,例如:喷砂磨料、尘埃、铁锈碎片和污水都应妥善处理。

应保留表面处理结果记录。

C.5 施工

涂装工作均应根据涂料商的推荐方法实施。

无论液体或粉末涂料,在成文规定的工作条件下尽可能采用喷涂法,修补时可用刷涂或辊涂。

施工说明书对每一涂层都应有最大/最小膜厚要求。即80%的检测点应大于或等于标称涂层厚度,剩余检测点的膜厚应不低于标称厚度的80%。

根据涂料的类型,可测量湿膜厚度或干膜厚度。

说明书应指出干燥一再涂的间隔时间和涂装期间的环境条件。

C.6 试验

应避免进行破坏性试验。

每一涂层涂好以后应用适当的厚度规测量其厚度。

C.7 检查

表面处理上和涂好的涂层应依据有关各方的预先协议作相应的检查。每一阶段检查的结果应记录在各方约定格式的验收报告上。

检查的项目应包括:

- 工作条件;
- 周围环境条件,例如:温度和湿度;
- 表面处理工艺;
- 涂装设备;
- 涂层厚度和每一涂层的干燥期;
- 最后干燥时间;
- 涂层修补。

检查期间有缺陷的地方应做标记,并且作适当修补。

C.8 维护

C.8.1 阀门防腐系统的终身维护是船东的义务。

应依据制造厂推荐的最有效的方法来维护防腐系统以保证它的有效作用。

C.8.2 当决定最适合的维护时间表时,应考虑所运载货物的类型。影响维护频率的因素有:

- 货物的化学侵蚀;
- 货物油气结晶的倾向;
- 阀门允许冷凝物聚积的设计性能;
- 如果自由通道在某些窄通道处被阻碍,应使用能灵敏得知阻塞的阀门;
- 运用阀件设计的某些功能可将自由通道的进水(雨水或海水)和油气凝结物通过泄放口或泄放阀排出。

C.9 日用设备的常规检查

通常防腐系统的有效性和阀件的功能在使用期间应进行监控。

每个阀门应对照 8.2 的规定定期进行状态评估。

通过监控可能导致腐蚀加速的局部破损来评定硬质涂层。
