



中华人民共和国国家标准

GB/T 23298—2009/ISO 15738:2002

船舶与海上技术 气胀式救生装置用充气系统

**Ships and marine technology—
Gas inflation systems for inflatable life-saving appliances**

(ISO 15738:2002, IDT)

2009-03-09 发布

2009-11-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

前 言

本标准等同采用 ISO 15738:2002《船舶与海上技术 气胀式救生装置用充气系统》(英文版)。

本标准等同翻译 ISO 15738:2002。

为便于使用,本标准作了下列编辑性修改:

- “本国际标准”一词改为“本标准”;
- 用小数点“.”代替作为小数点的逗号“,”;
- 删除国际标准的前言。

本标准由中国船舶工业集团公司提出。

本标准由全国船舶舾装标准化技术委员会救生设备分技术委员会(SAC/TC 129/SC 1)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:高学峰、王磊。

船舶与海上技术

气胀式救生装置用充气系统

1 范围

本标准规定了符合 1974 年国际海上人命安全公约(SOLAS 1974)及其修正案、国际救生设备(LSA)规则的气胀式救生装置用充气系统的性能和试验要求。

充气系统包括充气气体、气瓶阀、气瓶触发装置、高压软管、压力释放阀、充气阀、放气阀、止回阀、输送阀。本标准仅包括上述组成中将气瓶中的压缩气体作为充气介质的系统。

本标准不包括气瓶的技术要求,其应满足相关主管部门的要求。本标准适用于救生筏、海上撤离系统和救援设施等救生设备。本标准不适用于气胀式救生衣等个人救生设备。

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。

1974 年国际海上人命安全公约(SOLAS 1974)及其 1996 年修正案

IMO MSC. 48(66)决议 国际救生设备(LSA)规则

IMO A. 689(17)决议及其修正案 IMO MSC. 81(70) 救生设备试验和评估建议

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

经认可的气瓶 approved cylinder

经主管机关认可,符合适用的国家标准或国际标准的气瓶。

4 充气气体

4.1 类型和用量

用于充气的气体应无毒,例如二氧化碳。气体类型与用量应具有足够的充气率,使整个系统能满足其所安装装置的充气性能要求。

4.2 干燥

若使用二氧化碳作为充气气体,其湿度(水气质量比)应不大于 $150 : 10^6$ 。

5 气瓶阀

5.1 一般要求

5.1.1 气瓶阀应装配安全泄放装置,泄放装置可在压力过大对气瓶造成损坏前排出气体。

5.1.2 应采取措施保护气瓶阀上的螺纹,以防止高压软管和触发装置在储气和输气过程中对其造成损坏。

5.1.3 若铝合金气瓶阀与气瓶不进行电镀隔离,则应对其进行阳极氧化处理,且仅用于铝合金气瓶。

5.1.4 如果不同材质的气瓶与气瓶阀或铝质气瓶与铝合金气瓶阀配合使用时,应经受 5.2.9 所述的盐

水曝露试验。

5.1.5 如果气瓶阀用于二氧化碳,则应使用弯管,以确保气瓶在任意操作位置。弯管开口端应始终浸没在液化气体中。

5.2 试验

5.2.1 安全泄放试验

按气瓶阀生产商提供的使用说明,将气瓶阀上的安全泄放装置装配在经认可的气瓶上,以不大于最大气瓶额定试验压力的工作压力运行。

5.2.2 抗压试验

取6个气瓶阀,对阀体施加28 MPa的压力或最大气瓶额定试验压力之间的最大值,持续60 s。

试验完成后,气瓶阀不应有任何泄露或损坏的痕迹。

5.2.3 温度循环试验

5.2.3.1 取两个气瓶阀,分别装配在容量不大于5 L的经认可的气瓶上,然后以96%:4%的重量比充入二氧化碳与氮气,称重后交替经受-30 °C和65 °C的环境温度。上述交替的半循环过程不必紧密相连,可采取下述步骤:

- 在1 d中完成1个历时8 h,温度为65 °C的半循环;
- 将试样由高温室中取出,并在室温下放至次日;
- 在1 d中完成1个历时8 h,温度为-30 °C的半循环;
- 将试样由低温室中取出,并在室温下放至次日;
- 将上述过程再重复9次。

5.2.3.2 衡准

试验完成后,将气瓶在重新称重前回复至室温。若气体有质量损失,应不大于气体原始质量的2%。

5.2.4 冷充气试验

取两个气瓶阀,分别装配在容量不大于5 L的经认可的气瓶上,1个充入3.17 kg二氧化碳,另1个充入96%:4%质量比的二氧化碳与氮气,然后将其移入-30 °C的冷室中历时3 h。

试验完成后,气体应能通过一个具有4个直径为3.3 mm孔的喷嘴,在下述时间内完全持续泄放:

- 二氧化碳 20 s;
- 二氧化碳和氮气 14 s。

注:可在试验过程中旋转气瓶,以验证气瓶在各种工作位置下弯管的有效性。

5.2.5 疲劳试验

取两个阀体,在试验室中经受自0~20 MPa的内水压循环33 000次。

试验完成后,对阀体施加28 MPa压力或最大气瓶额定试验压力之间的最大值,历时60 s。阀体应无损坏。

5.2.6 长期泄露试验

取两个气瓶阀,分别装配在容量不大于5 L的经认可的气瓶上,然后以96%:4%的质量比充入质量不大于3.17 kg的二氧化碳与氮气。

将上述两个试样称重,并贮存在环境温度18 °C~20 °C的安全处所,历时18个月。

试验结束后,对两个试样重新称重,每个气瓶的泄气质量不应大于气体原始质量的2%。

5.2.7 撞击试验

取经过长期泄露试验的1个试样,经过充分放气后,从300 mm高度,以45°角跌落在水泥地面上,反复9次。为保证阀体撞击充分,水泥面上应覆盖有硬质纤维板。

使气瓶的跌落角度成90°角,重复上述试验。

试验完成后,将气瓶竖立起来然后推倒,使气瓶阀撞击一个固定在地面上的钢制制动块。制动块高

度应不小于气瓶直径的一半。重复上述试验 12 次。

试验完成后,检查气瓶阀,如有必要可使用探伤装置。除表面损坏外,阀体应无任何缺陷或裂纹。

取 1 个气瓶阀,装配在质量至少 8.165 kg 的气瓶上,从 1.5 m 高度跌落在铝板上 3 次,使阀体以 60°角充分撞击铝板。

移去铝板,在水泥地面上重复上述试验。

试验完成后,将阀体从气瓶上拆下,仔细检查。除表面损坏外,阀体应无任何缺陷或裂纹。

5.2.8 扭合试验

取 1 个经认可的二氧化碳气瓶,遵循生产商指导将气瓶阀装上并拆下反复 6 次。

试验完成后,检查阀体螺纹,应无任何剥蚀或损坏。

5.2.9 盐水曝露试验

盐水曝露试验适用于气瓶阀和不同材质的经认可的气瓶,或铝合金气瓶阀和经认可的铝合金气瓶。

遵循气瓶阀生产商指导,将气瓶与阀体完全组装,并部分浸入 3%氯化钠溶液中历时 18 个月,或曝露在温度为 35 °C±3 °C 的盐雾喷洒(5%氯化钠溶液)环境中历时 160 h,且无间断。

试验完成后,气体质量降低不应超过 2%,气瓶阀与触发装置应能正常使用。

注:本试验应与 6.2.4 同时进行。

6 气瓶触发装置

6.1 一般要求

触发装置与手缆或操作缆之间的连接应保证在气瓶阀工作前,载荷完全由操作机械装置承担。对于用于气胀式救生筏的触发装置,应采取措施保证气瓶阀开启后,手缆上的载荷被传递到救生筏筏壳的缆孔或筏绳上。

在 18 °C~20 °C 环境温度下、容量不大于 5 L、充有 3.17 kg 二氧化碳的经认可的气瓶的触发装置应能在不大于 150 N 起动力作用下完全开启,行程不应超过 200 mm。

触发装置应由抗腐蚀材料制成。

采用铝合金制成的触发装置应进行阳极氧化处理,并符合 5.1.4 的要求。

应采用必要措施,防止缆索纠结和对气胀式救生筏筏体的摩擦损坏。

触发装置应密封,以防止水流入。

触发装置的设计应可避免充气式救生筏筏体的摩擦。

6.2 试验

6.2.1 高温起动力试验

取两个触发装置,装配在容量不大于 5 L、充有 3.17 kg 二氧化碳的经认可的气瓶上,并将试样放置在 65 °C 的高温室中历时 2 h。从高温室中取出后,测量触发装置的起动力。

起动力不应大于 150 N。

6.2.2 低温起动力试验

取两个触发装置,装配在容量不大于 5 L、充有 3.17 kg 二氧化碳的经认可的气瓶上,并将试样放置在 -30 °C 的低温室中历时 2 h。从低温室中取出后,测量触发装置的起动力。

起动力不应大于 150 N。

6.2.3 室温起动力试验

取两个触发装置,装配在容量不大于 5 L、充有 3.17 kg 二氧化碳的经认可的气瓶上,并将试样放置在 20 °C±3 °C 的低温室中历时 2 h。从低温室中取出后,测量触发装置的起动力。

起动力不应大于 150 N。

6.2.4 盐水曝露试验

取两个触发装置,分别装配在一组经认可的气瓶和气瓶阀上,并在 18 °C~20 °C 室温下部分浸入

3%氯化钠溶液中,历时 18 个月,或曝露在温度为 $35\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的盐雾喷洒(5%氯化钠溶液)环境中历时 160 h,且无间断。试验完成后,仔细检查触发装置,操作机械装置应能正常起动。

触发装置上应无过度凹陷或腐蚀,并能继续正常工作。

6.2.5 撞击试验

将触发装置装配在经认可的气瓶阀上,并放置在一 $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的低温室中历时 2 h。将试样从低温室取出,从 2 m 高度跌落在覆盖有硬质纤维板的坚实地面上,并保证触发装置下列部位获得充分撞击:

——触发装置头部;

——触发装置边部。

重复上述试验 3 次。在各次试验间均应将试样重新放入低温室中,使试样温度维持在一 $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

触发装置不应有可见的损坏,并能继续正常工作。

6.2.6 进水试验

取两个触发装置,分别装配在一组经认可的气瓶和气瓶阀上,对试样进行称重,然后浸入 4 m 水深历时 30 min。

将试样从水中取出并称重,试样质量不应因进水而增加。

将触发装置起动,并将气瓶内部物质完全泄放。起动力不应超过 150 N。

在泄放完成后,应将触发装置拆装检查。系统内应无进水。

7 高压软管

7.1 一般要求

应用高压软管连接气瓶和多种形式的充气室进口。

软管应以天然橡胶、人造橡胶或其他适宜材料制成,具有一个平滑的开孔和某种形式的抗腐蚀加强构造。

软管应装有一个具有足够强度的端部连接器,以抵受中度的连接过紧。

注:含锌率高于 33% 的黄铜端部连接器,如果冷压时未经退火,可能会产生“季节性裂纹”,应采取措施加以避免。

如果接头被插入软管底部,其形状应适当,以避免对内部衬套产生损坏,并可提供平缓的气流。

软管外壳应加以适当保护,以避免损坏和磨损。

在 $18\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 室温下,软管应具有 21 MPa 的最小爆裂压力;在一 $-45\text{ }^{\circ}\text{C}$ 温度下,软管应具有 4.2 MPa 的最小爆裂压力。

软管在一 $-45\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 65\text{ }^{\circ}\text{C}$ 温度范围内,应能正常工作。

在一 $-45\text{ }^{\circ}\text{C}$ 温度下,软管应能弯曲 180° ,形成半径为 50 mm 的圆,而无裂纹或损坏。

当经受 12.5 MPa 水压时,软管不应变形或损坏。

应仔细检视每个软管,并由质量检验员标记。

为满足可追溯性,软管外表应标识:

——生产商名称;

——批号。

7.2 试验

7.2.1 用于二氧化碳/氮气系统的软管

7.2.1.1 取 3 个软管置于 $18\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 室温下,并使其经受内水压直至破坏。软管的爆裂压力不应小于 21 MPa。

7.2.1.2 取 3 个软管置于一 $-45\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的低温室历时 72 h,然后使其立即经受内水压直至破坏。软管的爆裂压力不应小于 4.5 MPa。

7.2.1.3 取 3 个软管,使其经受 12.5 MPa 的内水压历时 60 s。试验期间,仔细检视软管及其端部装置,不应有任何泄露、破坏或变形。

7.2.1.4 取3个经过水压试验的软管,在彻底干燥后,放入 $-45\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的低温室中历时2 h。然后将软管从低温室中移出,并立即将其弯曲 180° ,形成半径为50 mm的圆,应无裂纹或损坏。试验完成后,使软管回复至室温,然后使其再次经受7.2.1.3的水压试验,以验证软管仍可正常工作。

7.2.1.5 在 $18\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 室温下,使软管与其端部连接的接头经受轴向180 kg的载荷,历时60 s。试验完成后,仔细检查软管,不应有任何损坏或与端部连接接头分离。

7.2.1.6 将软管放置在坚固平面上,在软管管口放置1个25 mm宽的长棒,使其与软管开孔成直角。在长棒上施加45 kg的载荷历时60 s。使用流量计在试验前后分别测定流量,以验证软管管口的横截面积无损失。

7.2.2 用于压缩空气/氮气系统的软管

7.2.2.1 软管应经受7.2.1.1~7.2.1.6的各项试验。

7.2.2.2 在 $18\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 室温下,取3个软管,使其经受2.5倍于气瓶中空气/氮气工作压力的内部压力,历时60 s。软管不应有任何泄露、变形或损坏。

8 阀

8.1 压力释放阀

8.1.1 压力试验

取至少6个阀进行压力试验。将阀体安放在适宜的试验设备上,缓慢施加气压,直至阀开启。然后,逐渐降低压力直至阀复位。当阀的泄漏率小于 0.01 L/h ,则视为阀已复位。

记录阀的开启和复位压力,其应在生产商规定的设计参数范围内。

注:压力释放阀开启的压力通常称为阀的“吹气”压力。

8.1.2 跌落试验

取至少6个阀进行跌落试验。将阀从2 m高度跌落至坚固的水泥地面上,反复12次。试验完成后,仔细检查阀体,然后在适宜的试验设备上启动。除微小表面损坏外,阀应无任何损坏,并能继续正常工作。

8.1.3 阀固定试验(需要时)

取至少6个阀进行阀固定试验。将阀体安放在适宜的试验设备上,在法兰上施加1 800 N的拉力,历时3 min。将阀旋转 90° ,重复上述试验。

试验完成后检查阀,其不应有任何变形或法兰与阀体的分离。

8.1.4 脉动载荷试验

取至少6个阀进行脉动载荷试验。将阀安装在经认可的6人救生筏的一个充气式浮管上。给浮管充气直至阀开启,记录阀的开启压力和复位压力。然后,一个质量不超过75 kg的人反复上下浮管25次。试验完成后,记录浮管中的压力。浮管中的压力降低应不大于阀回复压力的10%。

8.1.5 过压试验

取至少6个阀进行过压试验。将经过8.1.4脉动载荷试验的浮管与阀相连接,将阀堵住,给浮管充气至至少3倍于阀的开启压力(“吹气”压力)。保持压力5 min,然后检查阀。

阀应无损坏,并无任何与浮管分离的迹象。

8.1.6 流量试验

取至少6个阀进行流量试验。使用流量计和适宜的试验设备,在 $18\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 室温下,当阀完全开启时,应能以表1所示流量泄放气体。

表 1 流量要求

压力/MPa	流量/(m ³ /min)
0.014(14 kN/m ²)	1.30
0.021(21 kN/m ²)	1.85
0.028(28 kN/m ²)	2.45
0.042(42 kN/m ²)	3.40

8.2 充、放气阀

8.2.1 泄放试验

取至少 6 个阀进行泄放试验。将阀体安放在适宜的试验设备上,缓慢施加气压,直至阀开启。阀应被允许复位,并在阀后部施加 0.014 MPa 的气压。阀的泄放流量不应超过 0.01 L/h。

8.2.2 阀固定试验

取至少 6 个阀进行阀固定试验。将阀体安放在适宜的试验设备上,在法兰上施加 1 800 N 的拉力,历时不少于 3 min。将阀旋转 90°,重复上述试验。

试验完成后检视阀,其不应有任何变形或法兰与阀体的分离。

8.2.3 跌落试验

取至少 6 个阀进行跌落试验。将阀从 2 m 高度跌落至坚固的水泥地面上,反复 12 次。试验完成后,仔细检查阀体,然后在适宜的试验设备上启动。除微小表面损坏外,阀应无任何损坏,并能继续正常工作。

8.2.4 流量试验

取至少 6 个阀进行流量试验。使用流量计和适宜的试验设备,在 18 ℃~20 ℃室温下,当阀完全开启时,在 0.014 MPa~0.028 MPa 压力范围内泄放气体流量,应符合生产商指定的设计参数要求。

8.3 止回阀/输送阀

8.3.1 泄放试验

取至少 6 个阀进行泄放试验。将阀体安放在适宜的试验设备上,缓慢施加气压,直至阀开启。阀应被允许复位,并在阀后部施加 0.007 MPa 的气压。阀的泄放流量应不超过 0.01 L/h。然后,在阀后部施加 0.014 MPa 的气压,重复本试验。

8.3.2 阀固定试验

取至少 6 个阀进行阀固定试验。将阀体安放在适宜的试验设备上,在法兰上施加 1 800 N 的拉力,历时不少于 3 min。将阀旋转 90°,重复上述试验。

试验完成后检视阀,其不应有任何变形或法兰与阀体的分离。

8.3.3 跌落试验

取至少 6 个阀进行跌落试验。将阀从 2 m 高度跌落至坚固的水泥地面上,反复 12 次。试验完成后,仔细检查阀体,然后在适宜的试验设备上启动。除微小表面损坏外,阀应无任何损坏,并能继续正常工作。

9 系统适用性的最终确定

符合本标准充气系统的最终适用性建立在对装有本系统的救生设备终端产品进行试验的基础上。系统应满足 IMO A.689(17)决议及其修正案 IMO MSC.81(70)的要求。系统中任何组件的适用性,取决于其与终端产品中其他组件在尺寸、数量、布置方面的关系。除本标准的要求外,希望主管机关能根据国际救生设备(LSA)规则中 1.2 的要求对充气系统材料进行评估。