



# 中华人民共和国国家军用标准

FL 5430

GJB 5049-2001

---

## 潜艇用高压空气瓶通用规范

General specification for high pressure air bottle submarine

2001-11-23 发布

2002-03-01 实施

---

国防科学技术工业委员会 发布

## 潜艇用高压空气瓶通用规范

### 1 范围

#### 1.1 主题内容

本规范规定了潜艇用高压空气瓶(以下简称:“高压空气瓶”)的要求、质量保证规定和交货准备等。

#### 1.2 适用范围

本规范适用于额定工作压力 10MPa~40MPa 高压空气瓶的设计、生产和验收。

#### 1.3 分类

##### 1.3.1 按高压空气瓶制造方法分:

- a) 无缝高压空气瓶;
- b) 有缝高压空气瓶。

##### 1.3.2 按高压空气瓶容量分:

- a) 小容量高压空气瓶,其容积不大于 12L;
- b) 中容量高压空气瓶,其容积大于 12L,且不大于 80L;
- c) 大容量高压空气瓶,其容积大于 80L。

### 2 引用文件

- GB 191—1990 包装储运图示标志
- GB/T 197—1981 普通螺纹 公差与配合
- GB/T 222—1984 钢的化学用试样取样法及成品化学成份允许偏差
- GB/T 223.1~15—1981 钢铁及铁合金化学分析方法
- GB/T 228—1987 金属拉力试验法
- GB/T 229—1994 金属夏比缺口冲击试验方法
- GB/T 231—1984 金属布氏硬度试验方法
- GB/T 232—1988 金属弯曲试验方法
- GB/T 2975—1998 钢材力学及工艺性能试验取样规定
- GB 6394—86 金属平均晶粒度测定法
- GB 8335—1998 气瓶专用螺纹
- GB/T 8755—1988 钛及钛合金术语金相图谱
- GB/T 9251—1997 气瓶水压试验方法
- GB/T 9252—1988 气瓶疲劳试验方法
- GB/T 12137—1989 气瓶气密性试验方法
- GB/T 13298—1991 金属显微镜组织检验方法
- GB/T 13311—1991 锅炉受压元件焊接接头机械性能试验方法
- GB 15385—1994 气瓶水压爆破试验方法
- GJB 150.16—86 军用设备环境试验方法 振动试验
- GJB 150.18—86 军用设备环境试验方法 冲击试验
- GJB 150.23—91 军用设备环境试验方法 倾斜和摇摆试验
- JB 2536—80 压力容器油漆、包装和运输

## GJB 5049-2001

JB 4708-92 钢制压力容器焊接工艺评定

JB 4730-94 压力容器无损探伤检测

HJB 37-90 舰船色彩标准

### 3 要求

#### 3.1 合格鉴定

按本规范提交的高压空气瓶应是经鉴定合格或定型批准的产品。

#### 3.2 可靠性

在额定工作压力下,高压空气瓶的使用寿命应不少于10a。

#### 3.3 材料

##### 3.3.1 高压空气瓶主要零部件材料按表1。

表1 主要零部件材料

零件名称	材 料	
	牌号	标准号
无缝气瓶筒体	40Mn2	GB/T 3077-1999
	35CrMoA	GB/T 8162-1987
	TA5-A	GJB 944-90
有缝气瓶封头、筒体	10CrNi3MoV	GJB 1663-93
有缝气瓶瓶嘴	925A	CB 1207-92
	TA5-A	GJB 943-90

3.3.2 允许使用性能不低于表1所规定的且符合现行有关标准或规范的其他材料。

3.3.3 高压空气瓶材料必须具有出厂质量合格证明书,高压空气瓶承制方检验部门应按有关技术标准逐项进行检查和复检。

3.3.4 高压空气瓶材料的化学成分应按炉罐号进行复检,力学性能应按每炉批号复验,经检验合格的材料应做材料标记。

#### 3.4 设计

3.4.1 高压空气瓶筒体、封头的最小壁厚按设计图样的规定。安全系数 $n_b$ 应不小于2.5; $n_s$ 应不小于1.6。

3.4.2 高压空气瓶应采用镇静钢,选用优质锰钢、铬锰钢、其它合金钢或钛合金,并应进行耐腐蚀性能试验。

3.4.3 高压空气瓶材料常温屈服极限与材料常温强度的屈强比应不大于0.85。

3.4.4 高压空气瓶材料的断后伸长率、断面收缩率应不低于表2的规定。

表2 材料的断后伸长率和断面收缩率

材 料	伸 长 率 $\delta_5$ %	断 面 收 缩 率 $\psi$ %
合 金 钢	$\geq 16$	$\geq 45$
锰 钢	$\geq 16$	$\geq 50$
钛 合 金	$\geq 13$	$\geq 25$

3.4.5 高压空气瓶材料在-20℃和-50℃时冲击韧性(夏比)应不低于表3的规定。

表 3 材料的冲击韧性

材 料	-20℃ 冲击吸收功 $A_{KV}$	-50℃ 冲击吸收功 $A_{KV}$
	J	J
合 金 钢	70	65
锰 钢	70	65
钛 合 金	75	70

3.4.6 高压空气瓶材料的冷弯性能应不低于表 4 的规定。

表 4 材料的冷弯性能

材料抗拉强度 MPa	弯心直径 $D$		弯曲角 $\alpha$	
	母材	对接接头	母材	对接接头
<450	3 $\delta$	3 $\delta$	180°	100°
450~<550	4 $\delta$			
550~<650	5 $\delta$			
650~<750	6 $\delta$			
$\geq 750$	7 $\delta$			

3.4.7 无缝钢管的内外表面不应有裂缝、折叠、轧折、离层、发纹和结疤。这些缺陷应完全清除掉，清除深度不应超过公称壁厚的负偏差。

3.4.8 锻件应保证不存在白点，其表面不应有夹层、裂纹、结疤、夹渣、密集的发纹和过烧等缺陷。

3.4.9 有缝高压空气瓶钢板材料的含碳量应不大于 0.22%，无缝高压空气瓶筒体材料含碳量应不大于 0.45%。

3.4.10 有缝高压空气瓶材料的含磷量应不大于 0.015%，含硫量应不大于 0.020%。无缝高压空气瓶材料的含磷量应不大于 0.035%，含硫量应不大于 0.035%。

3.4.11 有缝高压空气瓶施焊前，应编制焊接工艺规程，并按 JB 4708 的规定进行焊接工艺评定。

3.4.12 有缝高压空气瓶对接接头、产品焊接试板应进行外观检查，合格后，逐只进行 100% 射线检测。

3.4.13 产品焊接试板尺寸、试板截取和复验要求按 GB/T 13311 的规定。

3.4.14 产品焊接试板、母材试板试样的类别和数量应符合表 5 的规定。

表 5 产品焊接试板和母材试板试样的类别和数量

类别	产品焊接试板力学性能试样数量	母材试板力学性能试样数量
拉伸试样	2	1
弯曲试样	2	1
冲击试样	各 3	3
金相试样	1	1

3.4.15 有缝高压空气瓶的焊缝在同一部位的返修次数不应超过两次，返修后的焊缝应作相应检验。

3.4.16 高压空气瓶成形后，应逐只进行消除残余应力整体热处理。

3.4.17 高压空气瓶当采用调质处理时，热处理的次数应不超过三次。

3.4.18 有缝高压空气瓶应按只制备产品焊接试板、母材试板，并随高压空气瓶同炉热处理，按只进行力学性能试验；无缝高压空气瓶应从每批量容器中选择一只及每一热处理炉进行一次随容器试块（用筒体

节段)的力学性能试验的同时,应进行底部解剖检查。

3.4.19 高压空气瓶热处理合格后,应逐只进行液压试验,试验压力为1.5倍的额定工作压力。

3.4.20 高压空气瓶在液压试验时,应逐只进行容积、瓶重测量对于中、大容量高压空气瓶还应进行容积进水量及残余变形测量,结果应符合设计图样的要求。

3.4.21 高压空气瓶液压试验合格后,应逐只进行气密性试验,试验压力为额定工作压力,将高压空气瓶浸入水中在试验压力下稳压5min,并进行检查。

3.4.22 有缝高压空气瓶在液压试验后,应按JB 4730的规定对焊缝及热影响区进行100%超声波检验,其合格级别为I级。

3.4.23 采用淬火一回火处理的高压空气瓶,应逐只按JB 4730的规定进行表面磁粉或着色无损探伤检查,且不应有裂纹或裂纹性缺陷。应逐只打硬度以检查工艺的稳定性。

3.4.24 常温水压爆破试验

a) 对试验的要求和合格标准规定如下:

- 1) 试验管路应无渗漏、无气体;
- 2) 绘制出压力-时间或压力-进水量曲线;
- 3) 测出从开始加压至爆破瞬间的总压入水量;
- 4) 升压速度应不超过0.5MPa/s;
- 5) 试验方法按GB 15385的规定。

b) 合格标准

1) 实际爆破压力应不小于按下式计算的值:

$$P_b \geq \frac{2\sigma_b \times S}{D_0 - S} \times C$$

式中:

$P_b$  ——爆破压力计算值, MPa;

$S$  ——设计壁厚, mm;

$\sigma_b$  ——高压空气瓶材料热处理后的抗拉强度, N/mm<sup>2</sup>;

$D_0$  ——筒体外径, mm;

$C$  ——系数, 当采用正火或正火后回火处理时  $C=1$ ; 当采用淬火后回火处理时  $C=1.05$ 。

2) 实测屈服压力与爆破压力的比值, 应与高压空气瓶筒体材料实测屈服应力与抗拉强度的比值相接近;

3) 高压空气瓶主破口应为塑性断裂, 即断口边缘有明显的剪切唇, 有缝高压空气瓶破口不应发生在焊缝和封头上;

- 4) 高压空气瓶爆破后应无碎片;
- 5) 断口上不应有明显的金属缺陷;
- 6) 总压入水量测量值与同类型高压空气瓶的偏差应不大于10%;
- 7) 爆破试验如不合格, 应作进一步检查, 查明原因后再决定复验或报废。

3.4.25 高压空气瓶不应安装在高温处, 也不应直接安装在舱壁上及靠在舱壁扶强材上。

3.4.26 高压空气瓶应安装带有泄水管的瓶塞, 瓶塞应有标明泄水管方向的刻线。

3.4.27 高压空气瓶内外表面应除锈, 去除氧化铁皮、锈斑、污垢、润滑脂、油垢和其它杂质, 露出金属光泽, 根据用户要求可进行酸洗或喷砂处理。

3.4.28 每只高压空气瓶除锈后应及时进行防腐处理。

3.4.29 应选择能抵抗热冲刷、磨损、耐化学反应作用、环境影响的电化学性质稳定的油漆。

3.4.30 高压空气瓶漆色应均匀、牢固, 外表面油漆颜色应符合HJB 37的要求。

3.5 结构

- 3.5.1 额定工作压力大于 30MPa 的高压空气瓶应采用无缝结构。
- 3.5.2 有缝高压空气瓶瓶体结构为：
- a) 纵向焊缝不多于一条，环向焊缝不多于两条。
  - b) 焊缝应采用全焊透对接接头。
- 3.5.3 高压空气瓶不应直接固定在金属基座上，高压空气瓶与基座及卡箍之间应垫以防振复合非金属垫片或铅垫片。
- 3.5.4 高压空气瓶进气管应与有缝空气瓶纵向焊缝错开布置，进气管布置不应直接冲刷高压空气瓶瓶体。
- 3.5.5 高压空气瓶泄水管布置应能顺利排除瓶内的凝水。
- 3.6 维修性
- 高压空气瓶平均修复时间(MTTR)一般应不大于 4h。
- 3.7 性能要求
- 3.7.1 无缝高压空气瓶内外表面应光滑圆整，无肉眼可见的裂纹、折叠、波浪、重皮、夹杂等影响强度的缺陷，内表面应清理干净；无残留的铁屑、油污及其他杂物。
- 3.7.2 有缝高压空气瓶焊缝表面应均匀、致密，应无裂纹、焊瘤、气孔、夹渣、咬边、弧坑和未填满等缺陷。如有上述缺陷时，应在无损检测以前清除。
- 3.7.3 高压空气瓶焊接接头、产品焊接试板，当采用射线检测时，评片按 GB/T 3323 进行，其透照质量不应低于 AB 级，纵焊缝其合格级别为 I 级，环焊缝其合格级别为 II 级；当采用超声检测时，评片应按 JB 4730 的规定进行，其合格级别为 I 级。
- 3.7.4 产品焊接试板、母材试板的拉伸试样抗拉强度、屈服强度应大于钢材标准抗拉强度、屈服强度的下限值或产品图样的规定值。伸长率  $\delta_5$ 、断面收缩率  $\psi$  应不低于母材规定。
- 3.7.5 产品焊接试板、母材试板试样弯曲后，其受拉面上沿任一方向应无单条长度大于 3mm 的裂纹或缺陷。
- 3.7.6 产品焊接试板、母材试板的冲击试样常温冲击功和低温冲击功规定值应符合图样和技术文件的规定。
- 3.7.7 有缝高压空气瓶断面宏观检查后应无未焊透、未熔合、夹渣或其它缺陷。
- 3.7.8 经调质处理的有缝高压空气瓶应进行布氏硬度检验，硬度值应在选用材料规定的范围内。
- 3.7.9 经调质处理的有缝高压空气瓶母材、焊接接头及热影响区晶粒度应不低于 5 级，金相组织应符合相应技术文件的规定。
- 3.7.10 有缝高压空气瓶的筒体纵缝校圆后应重新进行 100% 的超声检测，其合格标准按 3.7.3 的规定。
- 3.7.11 高压空气瓶液压试验后，应符合下列要求：
- a) 无渗漏。
  - b) 无可见变形。
  - c) 试验过程中无异常的响声。
- 3.7.12 对于中容量的高压空气瓶残余变形率应不大于 3%；对于大容量的高压空气瓶残余变形率应不大于 5%。一般采用内测法，残余变形率按 GB/T 9251 的规定进行计算。
- 3.7.13 高压空气瓶液压试验、气密性试验后，超声波复验的合格级别为 I 级。
- 3.7.14 高压空气瓶气密性试验时，在试验压力下，浸入水中保压不少于 5min，应无泄漏，无任何气泡出现。
- 3.7.15 高压空气瓶经磁粉或渗透检查应无任何裂纹、成排气孔、分层，并应符合 JB 4730 规定的磁粉或渗透检测缺陷显示痕迹等级评定的 I 级要求。
- 3.7.16 耐压试验时，高压空气瓶壳体的环向薄膜应力值应符合下列要求：
- a) 液压试验时，应不超过试验温度下材料屈服点的 90% 与圆筒的焊接接头系数的乘积。

b) 气密试验时,应不超过试验温度下材料屈服点的 80% 与圆筒的焊接接头系数的乘积。

3.7.17 允许偏差:

- a) 高压空气瓶容量偏差为额定容量的  $\pm 5\%$ 。
- b) 高压空气瓶总长度偏差为设计长度的  $\pm 5\%$ 。
- c) 高压空气瓶作调质处理后,筒体圆度允差在同截面上测量最大与最小外径之差,应不超过该截面平均外径的  $\pm 1.5\%$ 。

3.7.18 常温疲劳试验时应满足下列要求:

- a) 压力循环次数应不少于 12000 次。
- b) 循环压力上限为高压空气瓶的额定工作压力,循环压力下限为高压空气瓶额定工作压力的 5%。
- c) 压力循环率应不超过每分钟 15 次。

3.8 安全性

3.8.1 设计压力应不小于额定工作压力的 1.1 倍。

3.8.2 高压空气瓶根据订货方要求,可设空气进气阀、泄放装置、安全阀和压力表阀。安全阀的性能应满足瓶内压力不超过高压空气瓶额定工作压力的 1.1 倍。

3.8.3 新设计的高压空气瓶在定型前应进行常温疲劳试验、常温水压爆破试验。

3.9 环境要求

高压空气瓶在下列情况下应能正常工作。

3.9.1 倾斜和摇摆

- a) 横摇  $\pm 45^\circ$ , 周期 3s~14s;
- b) 横倾  $\pm 15^\circ$ ;
- c) 纵摇  $\pm 15^\circ$ , 周期 4s~10s;
- d) 纵倾  $\pm 10^\circ$ 。

3.9.2 振动

高压空气瓶应能承受潜艇航行时引起的艇体振动及其他机械工作时的局部振动。

3.9.3 冲击

高压空气瓶应能承受潜艇自身武器发射引起的冲击。其抗冲击能力应符合 GJB 150.18 试验中规定的 A 级要求。

3.9.4 温度范围

温度范围为  $-40^\circ\text{C} \sim +60^\circ\text{C}$ 。

3.9.5 湿度

空气相对湿度大于 95% 并有凝露。

3.10 零部件详细要求

3.10.1 筒体

3.10.1.1 在同截面上测量最大直径与最小直径差,不作调质处理的筒体应不超过该截面平均直径的 1%。

3.10.1.2 筒体的直线度允差,应不超过如下数值:

- a) 筒体长度小于 1000mm 为筒体长度的 2‰;
- b) 筒体长度大于 1000mm 并小于 2000mm 为筒体长度的 3‰;
- c) 筒体长度大于 2000mm 并小于 4000mm 为筒体长度的 4‰。

3.10.2 封头

封头应用整块钢板制成,表面凹凸量应不大于 2mm,直边部分的纵向皱折深度应不大于 1mm,封头直径差应不大于内直径的 0.5%。

### 3.10.3 高压空气瓶瓶口部分最小厚度

自螺纹根部算起,应不小于筒体的设计厚度。

### 3.10.4 高压空气瓶瓶口和接头螺纹

3.10.4.1 应逐只检查瓶嘴和接头螺纹,应无倒牙、平牙、牙双线、牙底平、牙尖、牙阔、毛刺、划痕、断齿及螺纹表面上的明显跳动波纹等缺陷。

3.10.4.2 瓶口螺纹和接头螺纹加工应符合 GB/T 197 或 GB 8335 规定的 7H(8g)。

3.10.4.3 用肉眼和低倍放大镜检查瓶口和接头螺纹应无裂纹或折叠等缺陷。

### 3.11 理化性能

3.11.1 高压空气瓶选材除应考虑力学性能和弯曲性能外,还应考虑与介质的相容性、耐海水腐蚀性 & 电位差。

3.11.2 有缝高压空气瓶瓶口材料的力学性能和化学成分应与有缝高压空气瓶主体材料相类似。

3.11.3 有缝高压空气瓶焊接材料的力学性能和耐腐蚀性能应高于主体材料的下限要求,其化学成份相类似。

### 3.12 产品标志和代号

3.12.1 每只高压空气瓶应在瓶颈(或瓶嘴封头)上打印下列内容:

- a) 承制方名称;
- b) 水压试验压力  $P_t$ , MPa;
- c) 工作压力  $P_N$ , MPa;
- d) 实际容积  $V$ , L;
- e) 实际重量  $W$ , kg;
- f) 编号;
- g) 壁厚  $S$ , mm;
- h) 制造日期和下次检验日期。

3.12.2 钢印应明显、完整、清晰。

3.12.3 钢印的字体高度为 8mm~11mm,深度为 0.3mm~0.5mm。

3.12.4 钢印字码的端部应具有圆角。

## 4 质量保证规定

### 4.1 检验责任

除合同或订单中另有规定外,承制方应负责完成本规范规定的所有检验。必要时,订购方或上级鉴定机构有权对规范所述的任一检验项目进行检查。

### 4.2 合格责任

产品必须符合本规范第 3 章和第 5 章的所有要求。本规范中规定的检验应成为承制方整个检验体系或质量大纲的一个组成部分。若合同中包括本规范未规定的检验要求,承制方还应保证所提交验收的产品符合合同的要求。质量一致性抽样不允许提交明知有缺陷的产品,也不能要求订购方接收有缺陷的产品。

### 4.3 检验分类

本规范规定的检验分为:

- a) 鉴定检验;
- b) 质量一致性检验。

### 4.4 检验条件

除另有规定外,应按本规范的规定进行各项试验。试验在承制方试验车间进行,其检验条件为:

- a) 液压试验所用的水应是洁净的淡水,水的试验温度应不低于 15℃;

b) 气密性试验所用的气体应为干燥洁净的空气,气体温度应不低于 15℃;

#### 4.5 鉴定检验

4.5.1 凡属于下列情况之一时,应进行鉴定检验:

- a) 首制产品,包括转厂生产的首制产品;
- b) 设计结构、工艺、主要材料变更后可能影响性能的产品;
- c) 停产 3 年后重新恢复生产的产品;
- d) 上级部门要求做鉴定检验的产品。

4.5.2 鉴定检验项目按表 6 规定。

表 6 检验项目

序号	检验项目	要求的章条号	检验方法的章条号	鉴定检验	质量一致性检验
1	材料复验	3.3	4.7.1	√	√
2	焊缝外观检验	3.7.2	4.7.2	√	√
3	尺寸检查	3.7.17b、c 3.10	4.7.3	√	√
4	焊接试板检验	3.7.3	4.7.4	√	√
5	母材试板检验	3.7.4~3.7.9	4.7.5	√	√
6	焊接接头检测	3.7.3	4.7.6	√	√
7	试板拉伸试验	3.7.4	4.7.7	√	√
8	试板弯曲试验	3.7.5	4.7.8	√	√
9	试板冲击试验	3.7.6	4.7.9	√	√
10	试板金相检验	3.7.9	4.7.10	√	√
11	试板硬度检验	3.7.8	4.7.11	√	√
12	容积、瓶重测量	3.4.20	4.7.12	√	√
13	液压试验	3.7.11	4.7.13	√	√
14	残余变形测量	3.7.12	4.7.14	√	√
15	气密性试验	3.7.14	4.7.15	√	√
16	倾斜、摇摆试验	3.9.1	4.7.16	△	△
17	振动试验	3.9.2	4.7.17	△	△
18	冲击试验	3.9.3	4.7.18	△	△
19	常温水压爆破试验	3.4.24.2	4.7.19	√	—
20	常温疲劳试验	3.7.18	4.7.20	√	—
21	应力测量	3.7.16	4.7.21	√	—

注: △—承制方与订购方协商是否进行检验的项目。  
 √—应进行检验项目。  
 ———不进行检验的项目。

#### 4.5.3 检验数量

首批应选取一只实测壁厚最小的高压空气瓶或选用经过常温疲劳试验的高压空气瓶进行常温水压爆破试验,后续每生产 200 只应选取一只进行常温水压爆破试验。

#### 4.5.4 合格判据

在进行性能试验时,若被试高压空气瓶出现下列情况则认为不合格。

- a) 主要性能技术指标达不到所要求的范围;
- b) 高压空气瓶试验时有渗漏、变形、异常的响声及表面裂纹。

#### 4.5.5 不合格

如果样品未通过检验,则应停止产品的验收和交付,承制方应将不合格情况通知合格鉴定单位。在采取纠正措施后,应根据合格鉴定单位意见,重新进行全部试验或检验,或对不合格的项目进行试验或检验。若试验仍不合格,则应将不合格的情况通知合格鉴定单位。

### 4.6 质量一致性检验

4.6.1 每只高压空气瓶出厂前均应进行质量一致性检验。

4.6.2 质量一致性检验项目按表 6。合格判据按 4.5.4。

### 4.7 检验方法

#### 4.7.1 材料复验

按 GB/T 222、GB/T 223、GB/T 228、GB/T 229、GB/T 232、GB/T 2975 的规定进行材料复验,结果应符合 3.3 的要求。

#### 4.7.2 焊缝外观检验

用量具和目测法检验焊缝表面,结果应符合 3.7.2 的要求。

#### 4.7.3 尺寸检查

用量具检验封头、筒体、高压空气瓶长度,结果应符合 3.7.17 和 3.10 的要求。

#### 4.7.4 焊接试板检验

按 GB/T 3323 或 JB 4730 的规定进行检验,结果应符合 3.7.3 的要求。

#### 4.7.5 母材试板检验

按 GB/T 228、GB/T 229、GB/T 232 的规定进行检验,结果应符合 3.7.4~3.7.9 的要求。

#### 4.7.6 焊接接头检测

按 GB/T 3323、JB 4730 的规定进行检验,结果应符合 3.7.3 的要求。

#### 4.7.7 试板拉伸试验

按 GB/T 228 的规定进行试验,结果应符合 3.7.4 的要求。

#### 4.7.8 试板弯曲试验

按 GB/T 232 的规定进行试验,结果应符合 3.7.5 的要求。

#### 4.7.9 试板冲击试验

按 GB/T 229 的规定进行试验,结果应符合 3.7.6 的要求。

#### 4.7.10 试板金相检验

按 GB 6394、GB/T 8755、GB/T 13298 的规定进行检验,结果应符合 3.7.9 的要求。

#### 4.7.11 试板硬度检验

按 GB/T 231 的规定进行检验,结果应符合 3.7.8 的要求。

#### 4.7.12 容积、瓶重测量

逐只用秤称测量高压空气瓶容积、重量,结果应符合 3.4.20 的要求。

#### 4.7.13 液压试验

- a) 试验液体应采用洁净的淡水,充液时应将高压空气瓶内的空气排尽。
- b) 试验时压力应缓慢上升,达到试验压力后应保压 10min,对所有焊接接头和连接部位进行检查。
- c) 按 3.4.19 的规定进行试验,结果应符合 3.7.11 的要求。

#### 4.7.14 残余变形测量

按 GB/T 9251 的规定进行试验,结果应符合 3.7.12 的要求。

#### 4.7.15 气密性试验

## GJB 5049—2001

按 GB/T 12137 的规定进行试验,结果应符合 3.7.14 的要求。

### 4.7.16 倾斜、摇摆试验

按 GJB 150.23 的规定进行试验,结果应符合 3.9.1 的要求。在条件不具备的情况下,可用 45°固定倾斜试验代替摇摆试验。

### 4.7.17 振动试验

按 GJB 150.16 第九类的规定进行试验,结果应符合 3.9.2 的要求。

### 4.7.18 冲击试验

按 GJB 150.18A 试验十的规定进行试验,结果应符合 3.9.3 的要求。

### 4.7.19 常温水压爆破试验

按 GB 15385 的规定进行试验,结果应符合 3.4.24.2 的要求。

### 4.7.20 常温疲劳试验

按 GB/T 9252 的规定进行试验,结果应符合 3.7.18 的要求。

### 4.7.21 应力测量

按 GB/T 9252 的规定,在进行常温水压爆破的同时应进行应力测量,结果应符合 3.7.16 的要求。

## 5 交货准备

### 5.1 交货资料

高压空气瓶交货时应随机提供下列资料,并封存在有干燥剂的塑料包装袋中。

- a) 装箱清单;
- b) 使用说明书;
- c) 履历簿;
- d) 合格证书、质量证明书和军检证书;
- e) 高压空气瓶总图;

### 5.2 标志、包装、运输和贮存

#### 5.2.1 标志

5.2.1.1 包装箱外应有“小心轻放”等醒目字样,并应有清晰、整齐的文字标明。

5.2.1.2 包装箱上应附有运输作业和发货标志。运输标志按 GB 191 的规定。发货标志内容包括:

- a) 产品型号、产品编号、总重量、外形尺寸 ( $L \times B \times H$ );
- b) 发货站(港)及发货单位、到货站(港)及收货单位。

#### 5.2.2 包装与运输

5.2.2.1 高压空气瓶出厂包装应符合 JB 2536 的规定。

5.2.2.2 所有孔口部位均需封堵。

5.2.2.3 高压空气瓶运输和装卸时应平稳、无冲击、碰撞、划伤和摔跌。

#### 5.2.3 贮存

5.2.3.1 高压空气瓶应放在干燥处所内贮存。

5.2.3.2 包装箱应放在不会受到雨淋、日晒和积水浸蚀的场所。包装箱要垫平放稳,箱底与地面的距离应不少于 300mm。

5.2.3.3 若贮存 6 个月以上,应采取可靠的防锈措施。

## 6 说明事项

### 6.1 预定用途

本规范所规定的高压空气瓶适用于潜艇压缩空气系统、液压系统;同时也可用于水面舰船压缩空气系统、液压系统、打捞救生系统。

## 6.2 订货文件内容

合同或订单中应载明下列内容：

- a) 本规范的名称和编号；
- b) 型号；
- c) 数量；
- d) 备品、备件的名称、代号和数量。

---

### 附加说明：

本规范由中国船舶重工集团公司提出。

本规范由中国船舶重工集团公司标准化研究中心归口。

本规范由中国船舶重工集团公司七院 704 研究所负责起草，驻 704 所军代表室、中国船舶重工集团公司大连船用柴油机厂压力容器分厂、姜堰市压力容器制造厂、姜堰市船用阀门厂参加。

本规范主要起草人：孙鸿久、胡荣华、任明其、居征、徐贵、翟红皖、郭云章。

计划项目代号：9CZ03。