

中华人民共和国国家标准

GB/T XXXX-XXXX

液化石油气高密度聚乙烯内胆玻璃纤维全 缠绕气瓶

Fully-wrapped glass fiber reinforced cylinder with a high-density polyethylene liner
for liquefied petroleum gas

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

国家市场监督管理总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义、符号	2
4 型式、型号和基本参数	4
5 技术要求	5
6 试验方法与合格指标	9
7 检验规则	24
8 标志、包装、运输、储存和出厂文件	28
9 产品合格证、产品使用说明书和批量检验质量证明书	29
附录 A（规范性） 气瓶日常检查保养	30
附录 B（规范性） 气瓶瓶阀技术要求	34
附录 C（规范性） 气瓶可追溯唯一性瓶号编制规则	36
附录 D（资料性） 气瓶批量检验质量说明书	37
附录 E（资料性） 气瓶使用说明	39

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这些专利的责任。

本标准由全国气瓶标准化技术委员会（SAC/TC 31）提出并归口。

本标准起草单位：

本标准主要起草人：

液化石油气高密度聚乙烯内胆玻璃纤维全缠绕气瓶

1 范围

本文件规定了液化石油气高密度聚乙烯内胆玻璃纤维全缠绕气瓶（以下简称气瓶）的型式、型号和基本参数、材料、设计、制造、试验方法和检验规则、标志、包装、运输和储存等要求。

本文件适用于设计和制造在正常环境温度（-40℃~60℃）下使用的，公称工作压力为 2.1 MPa，公称容积不大于 50 L，可重复盛装符合 GB 11174 的液化石油气的气瓶。

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/T 192	普通螺纹 基本牙型
GB/T 196	普通螺纹 基本尺寸
GB/T 197	普通螺纹 公差
GB/T 228.1	金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法
GB/T 1033.1	塑料 非泡沫塑料密度的测定 第1部分：浸渍法、液体比重瓶法和滴定法
GB/T 1033.2	塑料 非泡沫塑料密度的测定 第2部分：密度梯度柱法
GB/T 1033.3	塑料 非泡沫塑料密度的测定 第3部分：气体比重瓶法
GB/T 1040.1	塑料 拉伸性能的测定 第1部分：总则
GB/T 1040.2-2022	塑料 拉伸性能的测定 第2部分：模塑和挤塑塑料的试验条件
GB/T 1458	纤维缠绕增强复合材料环形试样力学性能试验方法
GB/T 1690	硫化橡胶或热塑性橡胶 耐液体试验方法
GB/T 3682.1-2018	塑料 热塑性塑料熔体质量流动速率(MFR)和熔体体积流动速率(MVR)的测定 第1部分：标准方法
GB/T 3934	普通螺纹量规
GB/T 4423	铜及铜合金拉制棒
GB/T 4612	塑料 环氧化合物 环氧当量的测定
GB 7512	液化石油气瓶阀
GB/T 7690.3	增强材料 纱线试验方法 第3部分：玻璃纤维断裂强度和断裂伸长的测定
GB/T 9251	气瓶水压试验方法
GB/T 9252	气瓶压力循环试验方法
GB/T 9789	金属和其他无机覆盖层 通常凝露条件下的二氧化硫腐蚀试验
GB/T 10125	人造气氛腐蚀试验 盐雾试验
GB 11174	液化石油气

GB/T 12137	气瓶气密性试验方法
GB/T 13005	气瓶术语
GB/T 15385	气瓶水压爆破试验方法
GB/T 16422.3	塑料 实验室光源加速应力破坏试验方法 第3部分：荧光紫外灯
GB/T 19466.2	塑料 差示扫描量热法（DSC） 第2部分：玻璃化转变温度的测定
GB/T 19466.3	塑料 差示扫描量热法（DSC） 第3部分：熔融和结晶温度及热焓的测定
GB/T 20668	统一螺纹 基本尺寸
GB/T 28053-2023	铝合金内胆碳纤维全缠绕气瓶
GB/T 35208	自闭式液化石油气瓶阀

3 术语、定义和符号

3.1 术语和定义

GB/T 13005界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

高密度聚乙烯 high-density polyethylene

密度大于 0.94 g/cm^3 的聚乙烯。

3.1.2

高密度聚乙烯内胆 high-density polyethylene liner

使用高密度聚乙烯制成的，用于密封气体、按不承受压力载荷进行设计的内层容器。

3.1.3

玻璃纤维缠绕层 glass fiber reinforced overwrap

采用浸渍树脂的高强度玻璃纤维缠绕在高密度聚乙烯内胆（以下简称内胆）外层，经固化而得到的承载结构。

3.1.4

全缠绕 fully-wrapping

用浸渍树脂基体的玻璃纤维连续在内胆上进行螺旋和环向缠绕，以增强气瓶环向和轴向强度的缠绕方式。

3.1.5

全缠绕气瓶 fully-wrapped cylinder

对带瓶阀座的内胆全缠绕后并经加热固化成型的气瓶。

3.1.6

公称工作压力 nominal working pressure

气瓶在 $60 \text{ }^\circ\text{C}$ 时所充装气体的饱和蒸气压。

3.1.7

气瓶批量 batch of gas cylinder

采用同一设计，具有相同结构尺寸内胆和复合材料，带有相同材料和结构尺寸瓶阀座，且制造工艺相同的气瓶的限定数量。

注：一批成品气瓶可以由不同批次的内胆、玻璃纤维与环氧基体材料组成。

3.1.8

内胆批量 batch of liner

采用同一设计条件，具有相同的设计外径、设计壁厚，且用同一工艺、同一批材料，连续制造的内胆的限定数量。

3.1.9

设计使用年限 service life

在规定使用条件下，气瓶允许使用的年限。

3.1.10

外套 protective sleeve

保护气瓶、瓶阀免受撞击而设置的保护附件，亦可兼做提升附件。

3.1.11

外套镂空面积比例 ratio of sleeve open area

气瓶外表面未被外套覆盖的面积之和占气瓶总表面积的百分比。

3.1.12

阀座 boss

用于连接气瓶和瓶阀的部件，应由金属或塑料包裹金属制成。

3.1.13

允许充装量 allowable filling weight

允许充装的最大液化石油气重量。

3.1.14

气瓶最大使用重量 maximum operating mass of the cylinder

气瓶重量、阀门重量、外套重量与允许充装量之和。

3.1.15

气瓶可追溯唯一性瓶号 cylinder number for traceability

具有唯一性和可追溯性的气瓶产品编号。

3.2 符号

下列符号适用于本文件。

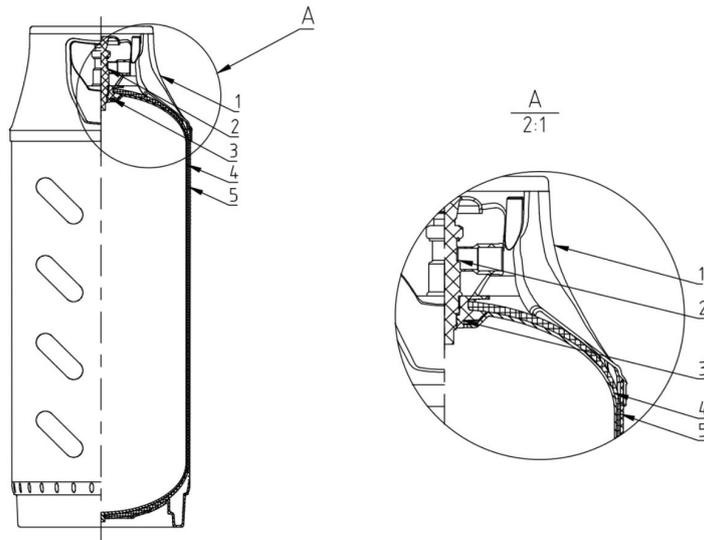
F 外套强度试验压力，N。

- g 重力加速度, $\text{m}\cdot\text{s}^{-2}$;
- L_1 气瓶公称长度, mm;
- L_2 冲头长度, mm;
- M 气瓶最大使用重量, kg;
- MFR 热塑性塑料的熔体质量流动速率, g/10 min;
- P 气瓶公称工作压力, MPa;
- P_{bmin} 气瓶最小爆破压力, MPa;
- P_f 耐压试验压力, MPa;
- T 外套强度试验拉力, N。

4 型式、型号和基本参数

4.1 型式

气瓶、瓶阀及外套应符合图 1 所示型式, 气瓶仅允许沿气瓶轴线一端开口。



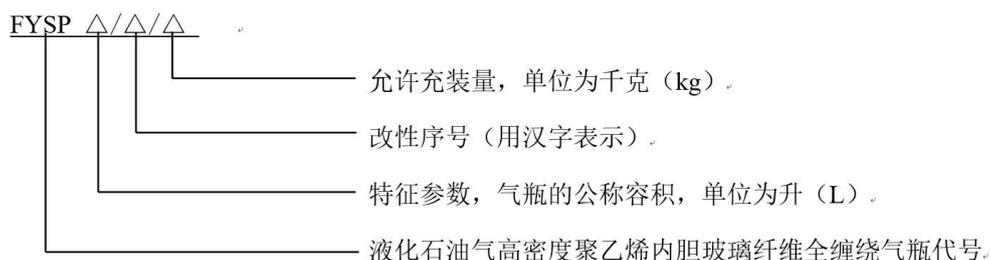
标引序号说明:

- 1——外套;
- 2——瓶阀;
- 3——阀座;
- 4——高密度聚乙烯内胆;
- 5——玻璃纤维缠绕层。

图 1 气瓶、瓶阀及外套结构型式

4.2 型号的表示方法

气瓶型号标记应由以下部分组成:



注：改性序号用来表示 FYSP 系列中某一型号气瓶的结构、供气方式等发生了改变；如无改变，改性序号可不标注。

示例 1： FYSP 27.4/11.5 表示公称容积 27.4 L、允许充装液化石油气重量 11.5 kg 的气瓶。

示例 2： FYSP 35.5/壹/14.9 表示公称容积 35.5 L、允许充装液化石油气重量 14.9 kg 第一次改型的气瓶。

4.3 型号和参数

4.3.1 气瓶应按照表 1 的规格进行设计和制造。

4.3.2 气瓶公称容积、公称容积允许偏差、重量偏差、内胆厚度以及允许充装量应符合表 1 的规定。

表 1 常用气瓶型号和参数

型号	公称容积/L	公称容积允许偏差/%	重量偏差	内胆厚度/mm	允许充装量 ^a /kg
FYSP 12.5/5.0	12.5	[0, +5%]	±3%	≥1	5.0
FYSP 18.0/7.5	18.0	[0, +5%]	±3%	≥1	7.5
FYSP 27.4/11.5	27.4	[0, +5%]	±3%	≥2	11.5
FYSP 35.5/14.9	35.5	[0, +5%]	±3%	≥2	14.9
FYSP 47.8/20.0	47.8	[0, +5%]	±3%	≥2	20.0

^a 气瓶公称容积与充装系数（0.42）乘积数的圆整值（圆整到小数点后 1 位）。

5 技术要求

5.1 一般要求

5.1.1 公称容积

气瓶的公称容积不大于 50 L。

5.1.2 设计循环次数

气瓶的设计循环次数为 12 000 次。

5.1.3 设计使用年限

按本文件制造的气瓶，设计使用年限应为 12 年。

5.1.4 耐压试验压力

气瓶的耐压试验压力 P_T 为公称工作压力 P 的 1.5 倍，即 3.2 MPa。

5.1.5 温度范围

在充装和使用过程中，气瓶的温度应不低于-40 °C且不高于60 °C。

5.1.6 工作环境

气瓶设计时应考虑其连续承受机械损伤或化学侵蚀的能力，瓶体外表面和外套至少应能适应下列工作环境：

- a) 间断地浸入水中；
- b) 可能受到的冲击；
- c) 海洋附近使用；
- d) 阳光中的紫外线辐射；
- e) 空气中二氧化硫的侵蚀；
- f) 接触酸溶液、碱溶液和肥料。

5.1.7 日常保养检查

在气瓶的使用寿命内，无需委托气瓶检验机构进行定期检验，但应进行日常检查保养。日常检查保养的基本方法和技术要求应符合附录 A 的规定。

5.2 材料

5.2.1 一般要求

5.2.1.1 制造气瓶的材料，应有材料供应单位提供的质量合格证明书原件，或者加盖了材料供应单位公章且有经办人签字（章）的质量证明书复印件。

5.2.1.2 材料应经气瓶制造单位复验合格后方可使用。

5.2.2 内胆

5.2.2.1 内胆材料应采用高密度聚乙烯（包括改性高密度聚乙烯），其与液化石油气的相容性应满足 6.1.6 的要求。

5.2.2.2 内胆材料的熔融峰温应不低于 120 °C。

5.2.2.3 内胆材料的密度应不低于 0.94 g/cm³。

5.2.2.4 内胆材料的熔体质量流动速率应满足设计文件的要求。

5.2.2.5 气瓶制造单位应按批对内胆材料进行复验。熔融峰温按 GB/T 19466.3 规定的试验方法测定，升温速率为 10 °C/min。密度应按 GB/T 1033.1、GB/T 1033.2 或 GB/T 1033.3 的规定测定。熔体质量流动速率按 GB/T 3682.1-2018 的方法 A 测定，试验温度和负荷根据设计文件确定。

5.2.3 阀座

5.2.3.1 阀座中的塑料应采用高密度聚乙烯或改性高密度聚乙烯，熔体质量流动速率应满足设计文件的要求。

5.2.3.2 阀座中的金属应与液化石油气相容，宜采用铜合金 HPb59-1 棒材，铜合金棒材应符合 GB/T 4423 的规定。

5.2.3.3 阀座中塑料的拉伸强度应不低于 18 MPa；瓶阀座中金属的拉伸强度应不低于 390 MPa。

5.2.3.4 气瓶制造单位应按批对阀座中的塑料和金属材料进行复验，塑料熔体质量流动速率按 GB/T 3682.1-2018 的方法 A 测定，试验温度和负荷根据设计文件确定；塑料拉伸试验按 GB/T 1040.1 和 GB/T 1040.2-2022 的规定，采用 1B 试样；金属拉伸试验按 GB/T 228.1 的规定执行。

5.2.4 树脂

5.2.4.1 浸渍树脂基体应采用环氧树脂或改性环氧树脂等耐热性高且稳定性好的热固性树脂，树脂的环氧当量应符合气瓶设计文件的要求，玻璃化转变温度应不低于 95 °C。

5.2.4.2 气瓶制造单位应按批对树脂进行复验。环氧当量按 GB/T 4612 测定，玻璃化转变温度按 GB/T 19466.2 测定。

5.2.5 纤维

5.2.5.1 纤维材料应采用 E-CR 型玻璃纤维。

5.2.5.2 纤维材料的断裂强度应不低于 0.35 N/tex。

5.2.5.3 气瓶制造单位应按批对纤维进行复验。纤维断裂强度应按 GB/T 7690.3 测定。

5.2.6 外套

外套材料宜采用高密度聚乙烯或改性高密度聚乙烯，且应具有抗老化、抗氧化和耐低温等性能。

5.3 设计

5.3.1 一般规定

气瓶的设计文件应通过设计文件鉴定。监管部门有要求时，气瓶制造企业应重新申请设计文件鉴定。

5.3.2 内胆与阀座

5.3.2.1 设计文件中应注明内胆所用材料牌号、密度、熔体质量流动速率、拉伸强度、弹性模量和断裂伸长率。

5.3.2.2 设计文件中应注明阀座所用塑料牌号、密度、熔体质量流动速率和拉伸强度；还应注明阀座所用金属牌号和拉伸强度。

5.3.2.3 内胆应按照非承载结构设计。

5.3.2.4 内胆端部应采用凸形结构。

5.3.2.5 内胆端部厚度应均匀过渡，筒体与端部应圆滑过渡。

5.3.2.6 阀座应设置在气瓶一侧端部，且应与内胆同轴。

5.3.2.7 阀座静强度、疲劳寿命及其与内胆连接接头的静强度、疲劳强度和密封性能应满足气瓶全寿命期内的安全要求。

5.3.2.8 阀座应具备足够的强度，在瓶阀装配扭矩作用下应无可见的变形和损坏。

5.3.2.9 阀座螺纹应与瓶阀螺纹相匹配，阀座螺纹应符合 GB/T 192、GB/T 196、GB/T 197 或 GB/T 20668 规定。阀座螺纹长度应大于瓶阀螺纹的有效长度。

5.3.2.10 阀座螺纹应选用 M26×1.5 直螺纹。阀座螺纹在公称工作压力下的切应力安全系数应不小于 20。计算螺纹切应力安全系数时，剪切强度取 0.6 倍的材料抗拉强度保证值。螺纹切应力安全系数计算方法按 GB/T 28053-2023 附录 B 执行。

5.3.3 纤维缠绕层

设计文件中应注明以下内容：

- a) 纤维牌号、断裂强度、弹性模量；
- b) 树脂基体牌号、环氧当量；
- c) 树脂体系玻璃化转变温度、拉伸强度、弹性模量、断裂延伸率；
- c) 固化剂的牌号；

- d) 纤维纱线的数量、缠绕角度、层数、顺序；
- e) 缠绕层树脂配比、缠绕方式和浸胶量；
- f) 固化制度曲线。

5.3.4 气瓶

- 5.3.4.1 设计文件应注明所有零部件尺寸及公差，包括弧度和直线度。
- 5.3.4.2 设计文件应注明公称容积、充装介质、公称工作压力、耐压试验压力、设计最小爆破压力。
- 5.3.4.3 气瓶长度偏差应不超过 1%。
- 5.3.4.4 耐压试验压力 P_f 应不低于 $1.5P$ 。
- 5.3.4.5 气瓶最小爆破压力 P_{bmin} 应不低于 7.6 MPa。

5.3.5 外套

- 5.3.5.1 外套的镂空面积比例应符合设计文件的要求，应不超过 35%。
- 5.3.5.2 外套的筒体镂空单孔尺寸应符合设计文件的要求。

5.3.6 应力分析

- 5.3.6.1 应采用有限元应力分析方法，建立合适的气瓶分析模型，计算气瓶在公称工作压力、耐压试验压力和最小爆破压力下，内胆和缠绕层中的应力与应变。气瓶有限元分析模型应能表征气瓶的几何特性、材料特性和边界条件。
- 5.3.6.2 纤维应力比不小于 3.6。

5.4 制造

5.4.1 一般要求

- 5.4.1.1 气瓶制造应符合产品设计文件的规定。
- 5.4.1.2 气瓶制造应按批管理。气瓶成品均以不大于 200 只（不包括破坏性试验用气瓶的数量）为一个批量。
- 5.4.1.3 气瓶生产车间应按设计文件规定控制环境温度和湿度。
- 5.4.1.4 气瓶内胆整体成型、纤维缠绕、气瓶固化等过程的所有操作均应由自动化设备和连续的工艺协同完成，不允许设置人工操作岗位。

5.4.2 内胆

- 5.4.2.1 内胆制造应符合设计图样和设计文件的要求。
- 5.4.2.2 内胆应采用吹塑成型的制造方法。
注：吹塑成型工艺参数一般包括吹塑温度（包括模具温度和料筒温度）、吹塑压力、吹气速度、吹胀比及冷却时间等参数。
- 5.4.2.3 内胆厚度应符合表 1 的要求。
- 5.4.2.4 颈部与肩部过渡部分表面应光滑，不应有突变或明显褶皱。
- 5.4.2.5 气瓶内胆制造应按批管理。气瓶内胆均以不大于 1000 只（不包括破坏性试验用内胆的数量）为一个批量。

5.4.3 阀座及阀座螺纹

- 5.4.3.1 如由塑料包裹金属制成的阀座，应采用嵌件注塑工艺。

5.4.3.2 阀座应与内胆牢固连接。如采用焊接工件，应按照评定合格的工艺进行。焊接工艺文件应包含对温度、时间和压力的控制要求。焊接过程应采用自动控制操作。

5.4.3.3 螺纹和密封面应光滑平整，不允许有倒牙、平牙、牙双线、牙底平、牙尖、牙阔，以及螺纹表面上的明显跳动波纹。螺纹轴线应与气瓶轴线同轴。

5.4.4 纤维缠绕

5.4.4.1 缠绕纤维前，应对内胆外观进行检验。表面有明显缺陷或树脂、碎屑等杂物的内胆应报废。

5.4.4.2 缠绕应按评定合格的工艺进行。

5.4.4.3 监控缠绕过程并记录工艺要求的纤维张力、充气压力等。

5.4.5 气瓶固化

5.4.5.1 固化应按评定合格的工艺进行。

5.4.5.2 固化温度不得超过 120 °C。

5.4.5.3 气瓶外表面打磨不得损伤纤维。

5.4.5.4 监控固化过程并记录固化温度和时间。

5.4.6 外套

5.4.6.1 外套制造应符合设计文件的要求。

5.4.6.2 外套应便于气瓶的运输，并能有效保护气瓶。

5.4.6.3 外套应与气瓶装配牢固且不损坏气瓶表面，拆除时应借助专用工具。

5.4.6.4 在气瓶的使用年限内，如需更换外套，应由原气瓶制造单位或委托单位进行更换，更换要求应满足附录 A 的要求。

5.5 附件

5.5.1.1 气瓶选用的瓶阀应符合 GB 7512 或 GB/T 35208 的规定，所选型号应在瓶阀型式试验证书覆盖范围内。

5.5.1.2 瓶阀安装允许承受的力矩应满足 GB 7512 的要求，并确保瓶阀在气瓶的使用、运输等工况下不会发生松动。

5.5.1.3 瓶阀螺纹应与阀座螺纹相匹配，并符合 GB 7512 的规定。

5.5.1.4 瓶阀与阀座的螺纹连接应可靠密封，密封材料应与所盛装的液化石油气相容。

5.5.1.5 设计上规定不需要更换的瓶阀应满足附录 B 的规定，其最小设计使用年限应不小于气瓶的设计使用年限。对于最小设计使用年限小于气瓶设计使用年限的瓶阀，在使用年限内应由气瓶产权单位更换新的有制造资格单位生产的瓶阀，更换要求应满足附录 A 的规定。

6 试验方法与合格指标

6.1 内胆试验方法和合格指标

6.1.1 重量、壁厚和制造偏差

6.1.1.1 试验方法

内胆重量、壁厚和制造偏差按以下方法进行检查。

a) 重量应采用电子数字称等衡器进行测量，测量精度应不大于 0.01 kg。

- b) 壁厚宜采用超声测厚仪或测量精度与超声测厚仪等同的其他测量仪器/工具进行测量，测量精度应不低于0.1 mm。
- c) 制造公差应采用标准的或专用的量具、样板进行检测。

6.1.1.2 合格指标

检测结果应符合以下要求：

- a) 重量、壁厚和外径应符合设计文件要求。
- b) 内胆重量与设计文件中规定值的偏差应小于设计规定值的 $\pm 3\%$ 。
- b) 筒体外直径平均值与公称外直径之差不超过外直径的1%。
- c) 筒体同一截面上最大外直径与最小外直径之差不超过公称外直径的2%。
- d) 内胆长度偏差不超过1%。
- e) 筒体直线度不超过筒体长度的0.2%。

6.1.1.3 监测和记录的参数

重量、壁厚、筒体外直径、筒体圆度、内胆长度、筒体直线度。

6.1.2 内外表面

6.1.2.1 试验方法

在充足光线下对外表面进行目测检查，必要时可采用内窥镜或工业内窥镜对内表面进行检查。

6.1.2.2 合格指标

检查结果应符合以下要求：

- a) 干净无污物。
- b) 内外表面应无肉眼可见的色斑、麻点、夹杂、裂纹、鼓包、内陷、塑料焦化等缺陷。
- c) 端部与筒体应圆滑过渡，不应有突变或明显褶皱。

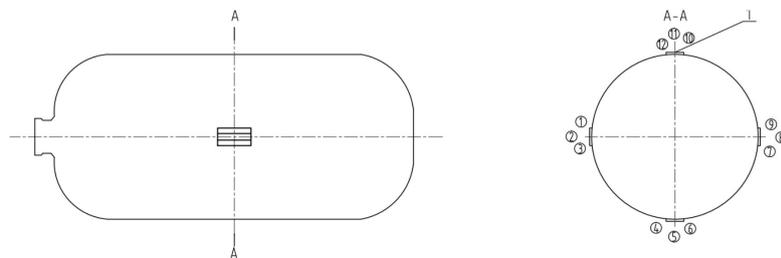
6.1.2.3 监测和记录的参数

内外表面检查结果。

6.1.3 母材拉伸试验

6.1.3.1 取样位置

在筒体中部取12件轴向拉伸试样，取样部位为沿环向 0° 、 90° 、 180° 、 270° 四个位置，如图2所示。



1.拉伸试验取样位置

图2 取样部位示意图

6.1.3.2 试验方法

将试样随机分成3组，按GB/T 1040.1和GB/T 1040.2-2022的规定，采用1BA型，试样厚度为内胆厚度，分别在 $(23\pm 2)^\circ\text{C}$ 、 $(-40\pm 2)^\circ\text{C}$ 和 $(60\pm 2)^\circ\text{C}$ 下进行拉伸试验，拉伸试验速率为5 mm/min。

6.1.3.3 合格指标

试样的破坏类型为韧性断裂，拉伸强度和断裂伸长率应大于或等于气瓶制造单位设计保证值。

注：韧性断裂和脆性断裂有时难以判断，综合考虑拉伸断裂标称应变、断口宏观和微观形貌有助于判断断裂类型。

6.1.4 阀座螺纹

6.1.4.1 试验方法

用量规对阀座螺纹进行检查，量规应与阀座螺纹相匹配，宜用符合GB/T 3934的标准进行量规检查。

6.1.4.2 合格指标

- a) 通端螺纹塞规应与阀座螺纹旋合通过；
- b) 止端螺纹塞规允许与阀座螺纹两端的螺纹部分结合，旋合量应不超过二个螺距（退出量规时测定）。

6.1.4.3 监测和记录的参数

螺纹型号、螺纹量规型号、螺纹检查结果。

6.1.5 阀座和内胆连接

6.1.5.1 试验方法

- a) 低压气密性检查：采用无油洁净干燥空气或其他惰性气体进行低压气密性检查，试验压力应不低于0.02 MPa，保压时间应不低于30 s；
- b) 解剖检查：如采用焊接工艺，按工艺评定文件要求解剖阀座与内胆连接处后，在充足光线下进行目视检查。

6.1.5.2 合格指标

- a) 在保压期间，阀座与内胆连接处不应泄漏；
- b) 阀座与内胆应熔接良好。

6.1.6 介质相容性试验

6.1.6.1 试验方法

将内胆材料制成 $25.4\text{ mm}\times 25.4\text{ mm}\times 6.4\text{ mm}$ 的标准试样（或从内胆上取尺寸为 $25.4\text{ mm}\times 25.4\text{ mm}$ 的试样），试样数量不少于3个。按GB/T 1690的规定进行测试并计算体积变化。试验介质为正己烷溶液，试验温度为 $23^\circ\text{C}\pm 2^\circ\text{C}$ ，浸泡时间为 $72\text{ h}\pm 0.5\text{ h}$ 。

6.1.6.2 合格指标

试样体积变化率不超过9%，且不出现收缩、弯曲、开裂或其他劣化迹象。

6.2 气瓶

6.2.1 外观检查

6.2.1.1 试验方法

在充足光线下对外表面进行目测检查。

6.2.1.2 合格指标

检查结果应符合以下要求：

- c) 螺纹、密封环区域应清洁无异物；
- b) 外表面应光滑、平整，无纤维裸露、纤维断裂、树脂积瘤及纤维分层等影响性能的缺陷。

6.2.1.3 监测和记录的参数

外观检查结果。

6.2.2 缠绕层力学试验

6.2.2.1 层间剪切试验

6.2.2.1.1 试验方法

采用环氧树脂或改性环氧树脂基体，制备缠绕层试样。试样制作方法、试样尺寸和模具结构按照GB/T 1458的规定，有效试样数应不少于9个。将试样在沸水煮24 h后，取出冷却至室温，擦干表面水分，再按GB/T 1458规定的方法进行试验。

6.2.2.1.2 合格指标

层间剪切强度应不低于20 MPa。

6.2.2.2 拉伸试验

6.2.2.2.1 试验方法

按GB/T 1458规定，制作具有代表性的缠绕层试样并进行试验，有效试样数应不少于6个，并按GB/T 1458规定的方法进行试验。

6.2.2.2.2 合格指标

拉伸强度应不低于960 MPa。

6.2.3 耐压试验

6.2.3.1 试验方法

按GB/T 9251规定进行耐压试验，试验压力为 $3.20_0^{+0.15}$ MPa，保压时间不低于30 s。

6.2.3.2 合格指标

保压期间，试验压力应在允许的误差范围内，气瓶应无泄漏、无明显变形。

6.2.3.3 监测和记录的参数

试验温度、试验压力、保压时间、试验气瓶异常现象；每只气瓶耐压试验的现场或视频监控确认文件应至少保存12年。

6.2.4 气密性试验

6.2.4.1 试验方法

在耐压试验合格后，按GB/T 12137规定的浸水法进行气密性试验。试验升压速率不高于0.5 MPa/s。升压至2.1 MPa，保压时间不低于60 s。

6.2.4.2 合格指标

在保压期间，气瓶、瓶阀和气瓶与瓶阀连接处均不应泄漏；因装配而引起的泄漏现象，允许返工后重做试验。

6.2.4.3 监测和记录的参数

试验温度、试验介质、试验压力、保压时间、试验气瓶异常现象。

6.2.5 爆破试验

6.2.5.1 试验方法

型式试验取3只气瓶，批次试验取1只气瓶，按GB/T 15385规定的试验方法进行爆破试验，并同时满足以下要求：

- a) 试验介质应为非腐蚀性液体。
- b) 试验过程中，气瓶外表面温度应低于 50 °C。
- c) 升压速率应不超过 1 MPa/s，试验持续时间应不低于 40 s。
- d) 气瓶增压至失效时（如破裂），试验能达到的最大压力记录为爆破压力。
- e) 爆破试验设备应具备自动记录和绘制压力—时间曲线、压力—体积曲线功能。

6.2.5.2 合格指标

试验结果应符合以下要求：

- a) 气瓶爆破压力应大于或等于设计制造单位规定的最小设计爆破压力，且不低于 7.6 MPa。压力在达到 7.6 MPa 前，气瓶应无泄漏。
- b) 型式试验中，爆破压力最大值与最小值之差与爆破压力平均值的比值不应超过 20%；批次试验爆破压力与型式试验爆破压力平均值之差不得超过型式试验爆破压力平均值的 10%。
- c) 气瓶不应产生碎片（由于冲击产生的纤维和树脂碎屑除外）。

6.2.5.3 监测和记录的参数

爆破压力、碎片数量、失效模式、压力—时间曲线或压力—体积曲线。

6.2.6 常温压力循环试验

6.2.6.1 试验方法

在常温条件下，取3只气瓶按GB/T 9252规定的试验方法进行常温压力循环试验，并同时满足以下要求：

- a) 试验介质应为非腐蚀性液体。
- b) 试验过程中，气瓶外表面温度应低于 50 °C。
- c) 循环压力上限不低于 3.2 MPa，循环压力下限不高于 0.3 MPa。
- d) 压力循环频率应不超过 15 次每分钟。

6.2.6.2 合格指标

经受12000次循环而无漏液、渗液或破裂现象。

6.2.6.3 监测和记录的参数

试验介质、气瓶表面温度、压力循环次数、最小和最大循环压力、循环频率、失效模式。

6.2.7 人工时效试验

6.2.7.1 试验方法

取2只带外套的气瓶，使用空气或氮气将气瓶增压至不小于公称工作压力，依次进行以下试验：

- 按 GB/T 10125 规定进行中性盐雾试验，试验时间 10 天；
- 按 GB/T 9789 规定进行二氧化硫环境试验，以 24 h 为一个试验周期：在试验箱内暴露 8 h，然后在室内环境大气中暴露 16 h，相对湿度应不低于 30%且不高于 70%，试验时间 10 天；
- 按 GB/T 16422.3 规定进行荧光紫外灯加速应力破坏试验，并采用表 2 所示的暴露周期进行循环，试验时间 10 天；
- 将气瓶进行泄压，在空载状态下重复一次 a)、b)、c)的过程；
- 1 只气瓶应按 6.2.5 要求进行爆破试验，另 1 只气瓶应按 6.2.6 要求进行常温压力循环试验。

表 2 暴露循环

循环序号	暴露周期	灯型	340 nm 时的辐照度 (W/m ² /nm)	黑板温度 (°C)
1	4 h 干燥	UVA-340	0.83	60±3
	4 h 凝露		关闭光源	50±3
2	5 h 干燥	UVA-340	0.83	50±3
	1 h 凝露		关闭光源	25±3

6.2.7.2 合格指标

试验结果应符合以下要求：

- 气瓶爆破压力应不低于 6.3 MPa。压力达到 6.3 MPa 前应无泄漏。
- 常温压力循环试验中，气瓶应经受 12000 次循环而无漏液、渗液或破裂现象。

6.2.7.3 监测和记录的参数

试验开始前和结束后的压力、气瓶泄压前的压力、试验条件及周期、肉眼可见的外观变化、爆破试验需要监测的参数、常温压力循环试验需要监测的参数。

6.2.8 加速应力破裂试验

6.2.8.1 试验方法

在温度为70℃±5℃，相对湿度≥95%的条件下，取2只气瓶将气瓶加水压至3.2 MPa，并保压1000 h。保压结束后，气瓶先按6.2.4要求进行气密性试验，再按6.2.5要求进行爆破试验。

6.2.8.2 合格指标

试验结果应符合以下要求：

- 加速应力破裂试验后气瓶应无肉眼可见的变形或纤维松散等现象；

- b) 气瓶在保压期间，气瓶、瓶阀和气瓶与瓶阀连接处均不应泄漏；因装配而引起的泄漏现象，允许返工后重做试验。
- c) 气瓶爆破压力应不小于 6.3 MPa，压力达到 6.3 MPa 前应无泄漏。

6.2.8.3 监测和记录的参数

保压前后的气瓶水容积、每天至少2次记录试验过程中的温度及湿度、每天至少2次记录试验过程中气瓶内部的压力、气密性试验需要监测的参数、爆破试验需要监测的参数。

6.2.9 冲击试验

6.2.9.1 试验方法

6.2.9.1.1 一般规定

试验前的准备应符合以下规定：

- a) 取 4 只带外套的气瓶，充装水至气瓶最大充装量；另取 4 只气瓶，充装水至气瓶最大充装量，并用空气或氮气加压至 2.1 MPa。
- b) 用于平面冲击和冲头冲击的装置应由钢制成，应足够坚固且其硬度应高于气瓶的硬度。

6.2.9.1.2 平面冲击试验

试验应按以下规定进行：

- a) 用于冲击试验的钢板厚度应不小于 10 mm，长度和宽度应满足试验要求；
- b) 取 2 只未加压的气瓶按图 3 进行下列试验：
 - 1) 先与地面呈平行姿态然后从 3 m 高处跌落；
 - 2) 再与地面呈 45°姿态然后从 3 m 高处跌落，冲击点为瓶肩边缘；
 - 3) 平面冲击后，用空气或氮气加压至 2.1 MPa 进行检漏，瓶体应无泄漏；
 - 4) 气瓶应进行外观检查，判断瓶体是否出现如表 3 所示的明显损伤；

表 3 损伤判定

损伤位置	明显损伤
外套	长度或直径超过 20 mm 的损伤； 影响外套保护功能的损伤； 刺穿外套； 与缠绕层直接接触的外套部分产生变形或裂纹。
缠绕层	任何肉眼可见的缠绕层损伤。

- 5) 如果 2 只气瓶均存在明显损伤，2 只气瓶均按 6.2.5 要求进行爆破试验；如果 2 只气瓶均无明显跌落损伤，或者仅 1 只气瓶存在明显跌落损伤，1 只气瓶按 6.2.5 要求进行爆破试验，另 1 只气瓶按 6.2.6 要求进行常温压力循环试验。
- c) 取 2 只加压至 2.1 MPa 的气瓶按 b) 中 1)-5) 的过程重复试验。

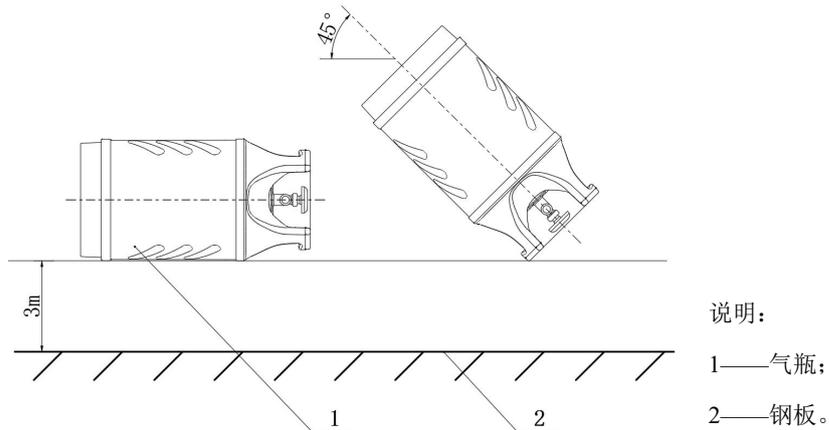


图3 平面冲击

6.2.9.1.3 冲头冲击试验

试验应按以下规定进行：

- a) 冲头剖面如图4所示，剖面长60 mm，高50 mm，顶部有一半径为3 mm的圆角；冲头长度如图5所示，比气瓶公称长度大200 mm；
- b) 取2只未加压的气瓶进行下列试验：
 - 1) 先使气瓶轴线平行于冲头然后从1.2 m高度处跌落，如图5所示；
 - 2) 再使气瓶轴线垂直于冲头然后从1.2 m高度处跌落，两次冲击点应间隔至少45°，符合图6的要求；
 - 3) 冲击后，用空气或氮气加压至2.1 MPa进行检漏，瓶体应无泄漏；
 - 4) 完成两次冲击试验后，气瓶应进行外观检查，判断瓶体是否出现如表3所示的明显损伤；
 - 5) 如果两只气瓶均存在明显损伤，两只气瓶均按6.2.5要求进行爆破试验；如果两只气瓶均无明显跌落损伤，或者仅一只气瓶存在明显跌落损伤，一只气瓶按6.2.5要求进行爆破试验，另一只气瓶按6.2.6要求进行常温压力循环试验。
- c) 取2只加压至2.1 MPa的气瓶按b)中1)-5)的过程重复试验。

尺寸单位：毫米

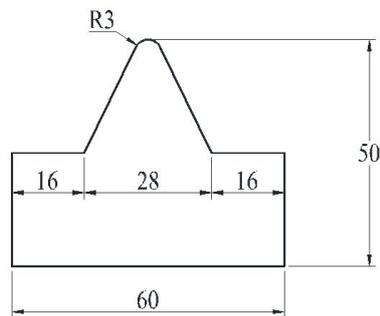


图4 冲头剖面图

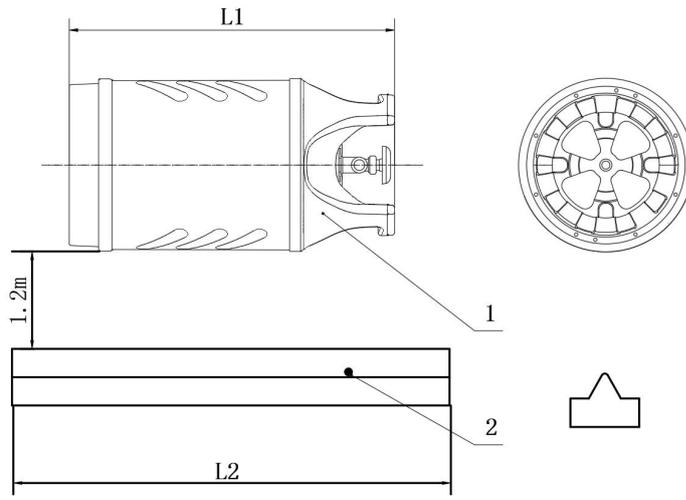


图 5 冲头平行冲击

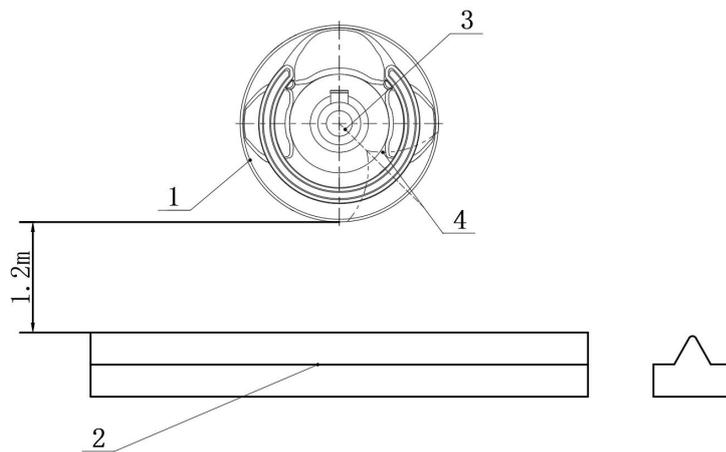


图 6 冲头垂直冲击

6.2.9.2 合格指标

试验结果应符合以下要求：

- a) 平面冲击或冲头冲击试验后，气瓶应无泄漏；
- b) 气瓶爆破压力应不小于 6.3 MPa，压力达到 6.3 MPa 前应无泄漏；
- c) 常温压力循环试验中，气瓶应经受 12000 次循环而无漏液、渗液或破裂现象。

6.2.9.3 监测和记录的参数

气瓶内部压力、气瓶冲击位置、冲击尖角尺寸、冲击损坏的位置和尺寸、爆破试验需要监测的参数、常温压力循环试验需要监测的参数。

6.2.10 跌落试验

6.2.10.1 试验方法

试验应按以下规定进行：

- a) 取 2 只带外套的气瓶，用水充装气瓶至最大充装量，并用空气或氮气加压至 2.1 MPa。气瓶从 1.2 m 的高度按图 7 所示的 5 种姿态跌落到钢板上各 2 次（共跌落 10 次）；
- b) 钢板厚度应大于 10 mm，表面应足够平整，表面上任意两点之间的水平差异不超过 2 mm；
- c) 钢板应放置在平坦的混凝土上，钢板应与混凝土充分接触使其得到充分支撑，并且混凝土厚度应不低于 100 mm；
- d) 完成 10 次跌落后，1 只气瓶按 6.2.5 要求进行爆破试验，另 1 只气瓶按 6.2.6 要求进行常温压力循环试验。

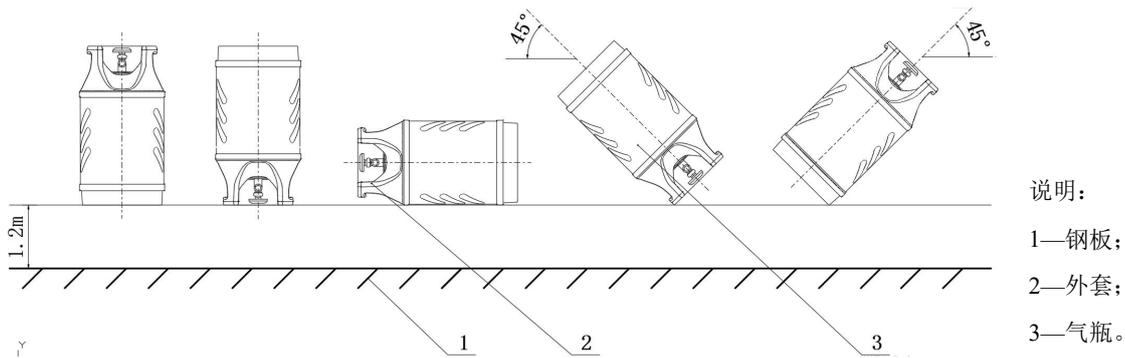


图 7 跌落试验

6.2.10.2 合格指标

试验结果应符合以下要求：

- a) 经过 10 次跌落之后，气瓶应无泄漏现象。
- b) 气瓶爆破压力应不小于 6.3 MPa，压力达到 6.3 MPa 前应无泄漏。
- c) 常温压力循环试验中，气瓶应经受 12000 次循环测试且无漏液、渗液或破裂现象。

6.2.10.3 监测和记录的参数

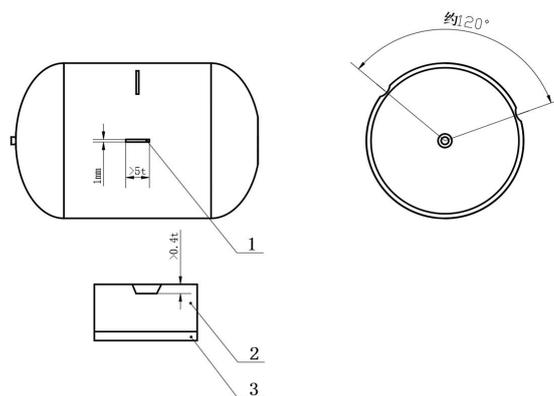
气瓶重量、试验压力、跌落高度、爆破试验需要监测的参数、常温压力循环试验需要监测的参数。

6.2.11 裂纹容限试验

6.2.11.1 试验方法

试验应按以下规定进行：

- a) 取 2 只气瓶，在气瓶筒体段中部沿圆周方向间隔 120°加工 2 条裂纹缺陷，1 条纵向裂纹，1 条环向裂纹，如图 7 所示；
- b) 裂纹长度应不小于 5 倍的缠绕层厚度，深度应不小于 40%缠绕层厚度，宽度应不小于 1 mm；
- c) 1 只气瓶按 6.2.5 的要求进行爆破试验；
- d) 另 1 只气瓶按 6.2.6 的要求进行常温压力循环试验（循环压力上限应为 2.1 MPa）。当循环次数达到 5000 次或至气瓶失效时即可停止试验。



说明：
1—裂纹；
2—缠绕层；
3—内胆。

图8 裂纹容限试验

6.2.11.2 合格指标

试验结果应符合以下要求：

- 爆破压力应不低于 4.2 MPa；压力达到 4.2 MPa 前应无泄漏。
- 常温压力循环试验中，气瓶在 1000 次循环内应无漏液、渗液现象，5000 次循环内不应破裂。

6.2.11.3 监测和记录的参数

缺陷尺寸、失效模式、爆破试验需要监测的参数、常温压力循环试验需要监测的参数。

6.2.12 极限温度压力循环试验

6.2.12.1 试验方法

取1只气瓶依次进行真空压力循环试验、高温压力循环试验、低温压力循环试验、常温压力循环试验和爆破试验。试验过程应保证气瓶表面与试验介质温度均达到规定值。

6.2.12.1.1 真空压力循环试验

在常温和标准大气压下，将气瓶内压力从标准大气压降至0.02 MPa（绝压），并保压至少1 min，然后将气瓶压力恢复到标准大气压，此过程为一个循环。循环次数为150次。

6.2.12.1.2 高温压力循环试验

试验应按以下规定进行：

- 将充满加压介质的气瓶在温度不低于 60 °C 且不高于 70 °C、相对湿度不低于 95%的环境中放置 48 h；
- 按 GB/T 9252 的规定进行压力循环试验，其中：循环压力下限为标准大气压，循环压力上限应不低于 2.1 MPa，压力循环频率应不超过 5 次每分钟，压力循环次数为 5000 次；
- 测试完成后释放气瓶内压力，使气瓶恢复至常温常压。

6.2.12.1.3 低温压力循环试验

试验应按以下规定进行：

- 将充满加压介质的气瓶冷却至-50 °C~-40 °C；
- 按 GB/T 9252 的规定进行压力循环试验，其中：循环压力下限为标准大气压，循环压力上限应不低于 2.1 MPa，压力循环频率应不超过 5 次每分钟，压力循环次数为 5000 次；

- c) 测试完成后释放气瓶内压力，使气瓶恢复至常温常压。

6.2.12.1.4 常温压力循环试验

试验应按以下规定进行：

- a) 将充满加压介质的气瓶置于常温常压环境中；
- b) 按 6.2.6 的要求进行常温压力循环试验，其中压力下限为标准大气压，循环 30 次；
- c) 测试完成后释放气瓶内压力。

6.2.12.1.5 爆破试验

气瓶经真空、高温、低温和常温压力循环试验之后，按 6.2.5 的规定进行爆破试验。

6.2.12.1.6 合格指标

试验结果应符合以下要求：

- a) 气瓶经真空压力循环试验后，不得出现内胆与复合层剥离、鼓包、凹陷、开裂、折叠或其他缺陷；
- b) 气瓶进行高温、低温及常温压力循环试验过程中应无纤维脱离现象，无漏液、渗液或破裂现象；
- c) 气瓶爆破压力应不低于 5.3 MPa，压力达到 5.3 MPa 前应无泄漏。

6.2.12.2 监测和记录的数据

试验记录内容应包含：

- a) 真空循环阶段记录：最大/最小循环压力、循环次数、试验介质、外观检查结果；
- b) 高温、低温和常温循环阶段记录：各阶段的温度、高温阶段的湿度、试验介质、循环次数、最大/最小循环压力、外观检查结果。
- c) 爆破试验阶段记录：爆破压力、失效模式。

6.2.13 火烧试验

6.2.13.1 一般要求

- a) 将 2 只安装瓶阀的气瓶，充装液化石油气至最大充装量；
- b) 将两只气瓶置于火中。1 只气瓶水平放置，另一只气瓶竖直放置；
- c) 火源长度 1.65 m，火焰应分布均匀，点火后应能迅速包裹整个气瓶，并且至少能够持续 30 min；
- d) 点火后 5 min 内至少应有 1 只热电偶的显示温度达到 590 °C，并在随后的试验过程中不应低于这一温度；
- e) 火烧试验时，应采取预防气瓶突然发生爆炸的安全措施。

6.2.13.2 水平测试

气瓶水平放置的其他要求：

- a) 气瓶下侧在火源上方约 100 mm 处；
- b) 在气瓶下侧至少均匀设置 3 只热电偶，以监测气瓶表面温度，其间距不得超过 0.75 m；试验过程应每间隔不超过 30 s 记录一次热电偶的显示温度；
- c) 用金属挡板防止火焰直接接触热电偶，金属挡板厚度应不小于 0.4 mm。

6.2.13.3 垂直测试

气瓶垂直放置的其他要求：

- a) 对于垂直放置的气瓶，瓶阀位于最上方；
- b) 气瓶下侧在火源上方约 100 mm 处；
- c) 在气瓶下部设置热电偶，以监控气瓶表面温度。长度不大于 305 mm 的气瓶，应在气瓶顶部和底部分别设置一个热电偶，应采用金属挡板防止火焰直接接触热电偶，金属挡板厚度应不小于 0.4 mm。长度大于 305 mm 的气瓶，应在气瓶侧壁的中间设置一个附加的热电偶；
- d) 试验过程应每间隔不超过 30 s 记录一次热电偶的显示温度。

6.2.13.4 合格指标

在 20 min 以内气瓶不得发生爆裂。在测试过程中气瓶不得发生爆炸，介质可以通过气瓶表面或瓶阀进行泄放。

6.2.13.5 监测和记录的参数

气瓶初始压力、试验时间、温度、泄放方式及位置。

6.2.14 枪击试验

6.2.14.1 试验方法

试验应按以下规定进行：

- a) 气瓶应充装空气、氮气或其它惰性气体至 2.1 MPa。
- b) 子弹应采用 7.62 mm 穿甲弹。
- c) 射击距离应不大于 45 m，子弹速度约为 850 m/s，子弹应至少完全穿透气瓶的一个侧壁。
- d) 子弹入射方向应与气瓶轴线约 90°。

6.2.14.2 合格指标

气瓶应保持为一整体，无爆裂现象。

6.2.14.3 监测和记录的参数

子弹规格、气瓶初始压力、失效模式、子弹射入和射出的位置及尺寸。

6.2.15 渗透试验

6.2.15.1 试验方法

试验应按以下规定进行：

- a) 取 2 只气瓶进行试验。按 6.2.6 的要求进行 1000 次常温压力循环试验，循环压力下限为标准大气压，循环压力上限应不低于 2.1 MPa。试验后清洁气瓶内部并干燥；
- b) 按最大充装量充装液化石油气，将气瓶置于 $40^{\circ}\text{C}^{+5^{\circ}}_{-0}$ $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 的恒温环境中，并保持相对湿度恒定在不高于 50% 的值，放置 24 h 以上，用涂液法检查瓶阀、气瓶与阀座连接处有无气泡逸出。无气泡冒出或固定位置气泡抹去后无新气泡产生后，方可进行下一步试验；
- c) 定期（每天至少 1 次）称重并记录气瓶重量；
- d) 气瓶重量变化稳定后，继续监测气瓶重量变化 500 h，计算上述 500 h 内的气瓶重量损失率。

6.2.15.2 合格指标

气瓶重量损失率不超过 $1 \text{ mg}/(\text{h} \cdot \text{L})$ 。

6.2.15.3 监测和记录的参数

常温压力循环试验需要监测的参数、渗透试验介质、每天至少要记录2次温度和湿度、气瓶重量、气瓶重量损失率、达到稳定损失率的时间。

6.2.16 气体循环试验

6.2.16.1 一般要求

取1只气瓶，应先通过耐压试验（6.2.3）、气密性试验（6.2.4）和常温压力循环试验（6.2.6），再进行气体循环试验。

6.2.16.2 试验方法

试验应按以下规定进行：

- a) 用空气或氮气，将气瓶加压至 2.1 MPa ，并保持 72 h ；
- b) 在 0.2 MPa 至 2.1 MPa 之间进行 $1\,000$ 次气体循环试验，试验介质为空气或氮气，应控制循环频率，以保证试验过程中气瓶表面温度不超出其工作温度范围。循环结束后检查气瓶内表面；
- c) 用空气或氮气，将气瓶加压至 2.1 MPa ，并保持 72 h 。保压结束后，检查气瓶内表面；
- d) 按 6.2.6 的要求进行常温压力循环试验，循环次数为 6000 次。应对内胆及内胆与阀座连接面进行目视检查，检查是否存在疲劳裂纹或静电放电。

6.2.16.3 合格指标

试验结果应符合以下要求：

- a) 气体循环后，气瓶内表面无起泡和内胆脱层、裂纹等现象；
- b) 气密性试验时，在保压期间，气瓶、瓶阀和气瓶与瓶阀连接处均不应泄漏；因装配而引起的泄漏现象，允许返工后重做试验；
- c) 常温压力循环试验中， 6000 次循环内气瓶无漏液、渗透或破裂现象。

6.2.16.4 监测和记录的参数

循环压力、循环频率、试验介质、循环后内胆检查结果、气密性试验要求记录的结果、渗透试验要求记录的结果、失效模式。

6.2.17 扭矩试验

6.2.17.1 试验方法

- a) 对阀座螺纹施加 1.1 倍最大扭矩；
- b) 目视检查，并采用符合相应标准的量规检查。

6.2.17.2 合格指标

阀座螺纹应无永久变形，螺纹检测符合要求。

6.2.18 阀座强度试验

6.2.18.1 试验方法

试验应按以下规定进行：

- a) 对阀座螺纹施加 1.5 倍最大扭矩；
- b) 进行气密性试验，试验压力为 0.63 MPa，保压时间不少于 20 min。

6.2.18.2 合格指标

试验结果应符合以下要求：

- a) 气瓶的阀座应无明显变形相对错位；
- b) 气密性试验时，在保压期间，瓶体与瓶阀连接处均不应泄漏；因装配而引起的泄漏现象，允许返工后重做试验。

6.2.18.3 监测和记录的参数

阀座螺纹材料、扭矩、气密性试验需要监测的参数。

6.2.19 外套试验

6.2.19.1 低温跌落试验

6.2.19.1.1 试验方法

取1只带外套的气瓶，充装防冻液至最大使用重量，按如下要求进行试验：

- a) 将气瓶在-40℃环境中静置不少于 30 min；
- b) 将气瓶迅速取出，并采取一定保温措施，进行 1.2 m 水平跌落。

6.2.19.1.2 合格指标

- a) 气瓶应无明显损伤；
- b) 外套应保持完整。

6.2.19.1.3 监测和记录的参数

环境温度、保温时间、试验气瓶重量、跌落高度、外观检查结果。

6.2.19.2 外套强度试验

6.2.19.2.1 试验方法

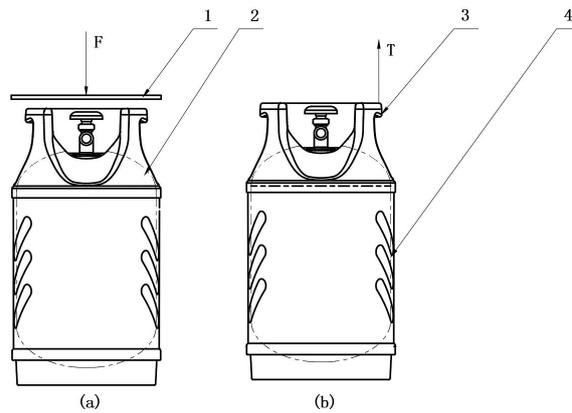
取1只带外套的气瓶，充水至气瓶最大使用重量，按如下要求进行试验：

- a) 试验 A：外套上表面竖直向下施加压力 F 。如图 9（a）所示。

$$F=6Mg \quad \dots\dots\dots (1)$$

- b) 试验 B：任意把手上施加拉力 T 。如图 9（b）所示。

$$T=1.5Mg \quad \dots\dots\dots (2)$$



说明：

1—压板；

2—外套；

3—外套把手；

4—气瓶。

图 8 外套强度试验

6.2.19.2.2 合格指标

试验结果应符合以下要求：

- a) 试验 A：外套不破坏，无脱落；
- b) 试验 B：外套把手不破坏，无脱落。

7 检验规则

7.1 出厂检验

7.1.1 逐只检验

内胆和气瓶均应按表4规定的项目进行逐只检验。

7.1.2 批量检验

7.1.2.1 检验项目

内胆和气瓶均应按表4规定的项目进行批量检验。

7.1.2.2 抽样规则

7.1.2.2.1 内胆

从每批内胆中随机抽取5只。

如果批量检验时有不合格项目，按下列规定进行处理：

- a) 如果不合格是由于试验操作异常或测量误差所造成，应重新试验；如重新试验结果合格，则首次试验无效。
- b) 否则应查明试验不合格原因，若确认不合格是由于内胆缺陷造成的，则应对该批次内胆进行100%检查并移除有缺陷的内胆后，重新随机抽取10只进行内胆批量检验，10只内胆全部通过检验，则本批内胆合格；若其中有一只未通过试验，则本批内胆不合格。

7.1.2.2.2 气瓶

从每批气瓶中随机抽取2只，1只进行常温压力循环试验，1只进行爆破试验。气瓶常温压力循环试验的压力循环总次数应不小于12000次，气瓶爆破压力应在型式试验的压力范围内。

注：也可每批抽取1只气瓶，依次进行常温压力循环试验和爆破试验。试验合格指标不变。

在连续生产15批气瓶，且经监检机构确认爆破试验与常温压力循环试验均合格时，抽样可以放宽至每5批取样。取样应从此5批中最新生产的一批中抽取，若爆破试验不合格，应对前4批产品的每批做抽样，进行爆破试验；若常温压力循环试验不合格，应对前4批产品的每批做抽样，进行常温压力循环试验。并且，需要重新连续生产15批产品，且经监检机构确认每批的爆破试验与常温压力循环试验均合格后，抽样基数方可放宽至每5批。

在连续生产50批气瓶，且经监检机构确认爆破试验与常温压力循环试验均合格时，抽样可以放宽至每10批取样。取样应从此10批中最新生产的一批中抽取，若爆破试验不合格，应对前9批产品的每批做抽样，进行爆破试验；若常温压力循环试验不合格，应对前9批产品的每批做抽样，进行常温压力循环试验。并且，需要重新连续生产50批产品，且经监检机构确认每批的爆破试验与常温压力循环试验均合格后，抽样基数方可放宽至每10批。

如果批量检验时有不合格项目，按下列规定进行处理：

- a) 如果不合格是由于试验操作异常或测量误差所造成，应重新试验；如重新试验结果合格，则首次试验无效。
- b) 若批量检验有不合格的项目，允许再随机抽取2只气瓶进行该项检验。全部气瓶通过试验，则本批气瓶合格；若其中有一只未通过试验，则本批气瓶不合格。

7.1.3 抽样检验

气瓶投产后的前5年内，气瓶制造单位应每年不少于1次按照6.2.15对未出厂产品进行渗透试验。

7.2 型式试验

7.2.1 新设计气瓶应按表4规定项目进行型式试验。

7.2.2 用于型式试验的气瓶基数为100只，内胆基数为5只，从中抽取进行型式试验的内胆数量为2只，气瓶数量为：

耐压试验1只；气密性试验1只；爆破试验3只；常温压力循环试验3只；人工时效试验2只；加速应力破裂试验2只；冲击试验8只；跌落试验2只；裂纹容限试验2只；极限温度压力循环试验1只；火烧试验2只；枪击试验1只；渗透试验2只；气体循环试验1只；扭矩试验1只；阀座强度试验1只；低温跌落试验1只；外套强度试验1只。

7.2.3 所有进行型式试验的内胆和气瓶在试验后都应进行消除使用功能处理。

表4 试验和检验项目

试验项目	出厂检验		型式试验	试验方法和合格指标
	逐只检验	批量检验		
材料	内胆材料测试	—	√	5.2.2
	瓶阀座材料测试	—	√	5.2.3
	树脂材料测试	—	√	5.2.4
	纤维材料测试	—	√	5.2.5
内	质量	√	—	6.1.1
	壁厚和制造偏差	—	√	6.1.1

胆 与 阀 座	内外表面		—	√	√	6.1.2
	母材拉伸试验		—	—	√	6.1.3
	阀座螺纹		—	√	√	6.1.4
	阀座和内胆 连接	低压气密性 检查	√	—	√	6.1.5
		解剖检查	—	—	√	6.1.5
介质相容性试验		—	—	√	6.1.6	
气 瓶	气瓶重量		√	—	√	/
	外观检查		√	—	√	6.2.1
	缠绕层力学性能试验		—	—	√	6.2.2
	耐压试验		√	—	√	6.2.3
	气密性试验		√	—	√	6.2.4
	爆破试验		—	√	√	6.2.5
	常温压力循环试验		—	√	√	6.2.6
	人工时效试验		—	—	√	6.2.7
	加速应力破裂试验		—	—	√	6.2.8
	冲击试验		—	—	√	6.2.9
	跌落试验		—	—	√	6.2.10
	裂纹容限试验		—	—	√	6.2.11
	极限温度压力循环试验		—	—	√	6.2.12
	火烧试验		—	—	√	6.2.13
	枪击试验		—	—	√	6.2.14
	渗透试验		—	—	√	6.2.15
	气体循环试验		—	—	√	6.2.16
	扭矩试验		—	—	√	6.2.17
	阀座强度试验		—	—	√	6.2.18
外套试验		—	—	√	6.2.19	
注 1：“√”表示做试验或检验，“—”表示不做试验或检验。						

7.3 设计变更

7.3.1 对设计原型进行设计变更时，允许减少型式试验项目。设计变更除应按表 4 规定项目进行批量检验和逐只检验外，还应按表 5 规定的项目重新进行型式试验。未列入表 5 的设计变更应视为新设计，需作为新设计原型按表 4 的规定进行全部项目的型式试验。

7.3.2 对于已完成以下设计变更的设计原型，在该原型上再进行其他设计变更时，不必再进行该设计变更所要求的型式试验项目：

- a) 等效内胆材料；
- b) 等效纤维材料；
- c) 新树脂材料；
- d) 等效树脂材料；
- e) 瓶阀座几何形状（含尺寸变化）。

7.3.3 不应在已完成的设计变更基础上再进行设计变更，即经减少试验项目完成变更的设计不能作为设计原型。当设计变更同时涵盖表 5 中两个或两个以上设计变更项目时，试验项目应能覆盖此次所有变更项目。

7.3.4 当设计变更项目为新树脂材料、气瓶长度变化、气瓶外径变化、缠绕层厚度与铺层变化以及瓶阀座几何形状变化时，均应重新进行应力分析。

7.3.5 内胆材料类型相同，并且内胆材料体系弹性模量、拉伸强度和断裂延伸率与设计原型规定值相差均不超过 $\pm 5\%$ ，熔融峰温与设计原型规定值相差均不超过 $\pm 5\%$ ，则认为是等效内胆材料。

7.3.6 纤维由同种原始材料（初始材料）制造，并且纤维制造单位规定的公称纤维模量和公称纤维强度与设计原型规定值相差均未超过 $\pm 5\%$ ，则认为是等效纤维材料。

7.3.7 配方发生变化的树脂视为新树脂材料。

7.3.8 树脂材料类型相同，并且树脂体系弹性模量、拉伸强度和断裂延伸率与设计原型规定值相差均不超过 $\pm 5\%$ ，玻璃化转变温度与设计原型规定值相差均不超过 $\pm 5\%$ ，则认为是等效树脂材料。

表 5 设计变更需重新进行型式试验的项目

设计变更	型式试验项目																		
	内胆材料试验	复合材料试验	耐压试验	气密性试验	爆破试验	常温压力循环试验	人工时效试验	加速应力破坏试验	冲击试验	跌落试验	裂纹容限试验	极限温度循环试验	火烧试验	枪击试验	渗透试验	气体循环试验	扭矩试验	阀座强度试验	外套试验
等效内胆材料	√	—	√	√	√	√	—	—	√	√	—	√	√	—	√	√	—	√	—
等效纤维材料	—	√	√	—	√	√	—	—	√	√	—	—	—	—	—	—	—	—	—
新树脂材料	—	√	√	—	√	√	√	√	√	√	—	√	√	—	—	—	—	—	—
等效树脂材料	—	√	√	—	√	√	√	—	√	√	—	√	—	—	—	—	—	—	—
气瓶长度变化	>5%且 ≤50%	—	—	√	—	√	√	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	>50%	—	—	√	—	√	√	—	—	√	√	—	—	√	—	—	√	—	—
气瓶外径变化	>2%且 ≤20%	—	—	√	√	√	√	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	√	—
	>20% 且≤50%	—	—	√	√	√	√	—	√	√	√	√	√	√	√	√	√	—	√
内胆厚度变化>10%	√	—	√	√	√	√	—	—	√	√	—	√ ^b	—	—	√	√	—	√	—
缠绕层厚度与铺层变化	—	√ ^a	√	—	√	√	—	√	√	√	√	√	√ ^c	—	—	—	—	—	—
阀座几何形状变化（含尺寸变化）	—	—	√	√	√	√	—	—	—	√	—	—	√ ^d	—	√	—	√	√	—
外套改变	—	—	—	—	—	—	—	—	√	√	—	—	—	—	—	—	—	—	√

- a 针对等效纤维；
- b 内胆厚度变小时适用；
- c 缠绕层厚度变化时适用；
- d 当原型气瓶的火烧试验时液化石油气从阀座处泄漏时适用。

8 标志、包装、运输、储存、出厂文件

8.1 标志

- 8.1.1 每只气瓶应在阀座上激光刻印上完整的制造标签，以形成清晰可见的永久性标记。
- 8.1.2 气瓶制造标签的字高一般不小于 3 mm，标记内容应符合 TSG 23 的规定，标记项目至少应包括：
 - a) 制造单位名称或代号；
 - b) 气瓶编号；
 - c) 产品标准号；
 - d) 公称工作压力，MPa；
 - e) 耐压试验压力，MPa；
 - f) 充装介质名称；
 - g) 气瓶公称容积，L；
 - h) 气瓶制造年月；
 - i) 液化石油气允许充装量，kg；
 - j) 气瓶公称重量，kg；
 - k) 气瓶设计使用年限，年。
- 8.1.3 每只气瓶应在阀座上激光刻印气瓶可追溯唯一性编号，唯一性编号编制规则按附录 C 的规定。
- 8.1.4 每只气瓶应设置可追溯的永久性电子识读标志，电子识读标志应确保在设计使用年限内不可更换并能够有效追溯气瓶产品质量安全信息以及互联上传的充装和使用登记信息。
- 8.1.5 气瓶电子识读标志在监检记录中记录。

8.2 包装

- 8.2.1 气瓶的瓶阀口应密封，以免在运输、贮存中进入杂物。
- 8.2.2 气瓶应妥善包装，防止运输时损伤。

8.3 运输

- 8.3.1 气瓶的运输应符合运输部门的规定。
- 8.3.2 气瓶在运输和装卸过程中，应防止碰撞、受潮和损坏附件，尤其要防止缠绕层的划伤。

8.4 储存

气瓶应分类存放整齐。储存在干燥、通风、阴凉的地方，避免日光暴晒、高温、潮湿，严禁接触强酸、强碱、强辐射，严禁切割、划刻、抛掷和剧烈撞击。

8.5 公示网站和出厂文件

- 8.5.1 制造单位应在本企业建立的气瓶产品追溯信息网站上，公示每只出厂气瓶的质量安全追溯信息（包括产品合格证、批量质量证明书、监督检验证书、型式试验证书以及产权单位标志等）。

8.5.2 气瓶出厂时刻印的唯一性瓶号、气瓶阀门唯一性瓶阀号以及所有的电子识读标志均应实现绑定并在气瓶制造企业网站上公示。手机扫描电子识读标志查询信息应符合 8.5.1 的规定。

8.5.3 每只气瓶出厂时均应有产品合格证，产品合格证应符合 9.1 的规定。产品合格证所计入的内容应与制造厂家保存的生产检验记录相符。

8.5.4 每批出厂的气瓶均应有质量证明书，质量证明书格式见附录 D。

9 产品合格证、产品使用说明书和批量检验质量证明书

9.1 产品合格证

9.1.1 出厂的每只气瓶均应安装有可追溯产品信息的产品合格电子标识（电子合格证），且应向用户提供产品使用说明书。

9.1.2 出厂产品电子合格证应至少包含以下内容：

- a) 制造单位名称和代号；
- b) 气瓶编号；
- c) 耐压试验压力，MPa；
- d) 公称工作压力，MPa；
- e) 气密性试验压力，MPa；
- f) 内胆材料名称或牌号；
- g) 纤维材料名称或牌号；
- h) 树脂材料名称或牌号；
- i) 气瓶公称容积，L；
- j) 公称空瓶质量（含瓶阀），kg；
- k) 出厂检验标记；
- l) 制造年月；
- n) 产品标准号；
- o) 制造许可证编号；
- p) 充装介质名称（注明仅适用于液化石油气）；
- q) 设计使用寿命，年。

9.2 产品使用说明书

应至少包含以下内容：

- a) 充装介质；
- b) 公称工作压力，MPa；
- d) 设计使用寿命；
- e) 耐压试验压力，MPa；
- g) 安装使用注意事项；
- h) 产品的维护；
- h) 产品的使用说明（见附录 E）；

附 录 A
(规范性)
气瓶日常检查保养

A.1 概述

本附录规定了气瓶日常检查保养的基本方法和技术要求。

A.2 基本要求

A.2.1 日常检查保养主要由气瓶产权单位进行。

A.2.2 气瓶日常检查保养应形成记录,记录至少应包括以下内容:a)气瓶编号;b)瓶阀编号;c)检查项目和检查结果;d)保养更换项目;e)检查保养日期;f)检查保养人员。

A.2.3 日常保养检查项目至少应包括外观检查、瓶阀检查、外套更换和瓶阀更换。

A.2.4 对判定不能继续使用的气瓶,记录后不予检验,报废处理。

A.3 外观检查

A.3.1 根据实际需要,可使用温度不超过60 °C的水或对气瓶无腐蚀的化学试剂对气瓶的外表面进行清洗。

A.3.2 检验人员应能看到整个气瓶或外套的外表面情况。如果粘贴物掩盖了气瓶的损伤或者可疑的损伤,应去除粘贴物。可疑损伤的迹象包括:标牌或粘贴物有划痕、明显的受冲击痕迹、机油等。

A.3.3 当外套损伤超过表A.1的规定时,应拆下外套并检查气瓶。如果气瓶满足外观评估的合格指标,可以由原制造单位或授权单位更换新的外套并继续使用,更换要求应满足A.5的要求。

A.3.4 当气瓶缠绕层损伤超过表A.1的规定时,气瓶应予以报废。

表 A.1 外观评估清单

序号	检查项	合格指标	说明
1	磨损	缠绕层磨损深度不超过其厚度的 10%; 缠绕层磨损面积最大直径不超过气瓶外径的 50%。	见图 A.1
2	划伤	缠绕层划伤深度不超过其厚度的 10%; 缠绕层划伤总长度不超过气瓶直径的 50%。	见图 A.2
3	分层与碰撞	缠绕层无可见分层、翘边、发白现象。	图 A.3 所示为不合格
4	外套损伤	外套完整,无因部件损坏致外套无法有效安装的现象。	图 A.4 所示为不合格
		外套仅出现不影响保护功能的局部裂纹或局部塌陷,但无贯穿性裂纹。	图 A.5、图 A.6 为外套贯穿性裂纹
5	化学腐蚀	缠绕层树脂基体无溶解,缠绕层无发黏与变色。	图 A.7 所示为不合格
6	热损伤	气瓶、瓶阀、外套及其它附件颜色无变化,无燃烧痕迹。	图 A.8 所示为不合格



图 A. 1 磨损



图 A. 2 划伤



图 A. 3 分层



图 A. 4 套部件损坏，无法有效安装



图 A. 5 贯穿性裂纹



图 A. 6 贯穿性裂纹



图 A. 7 化学腐蚀变色

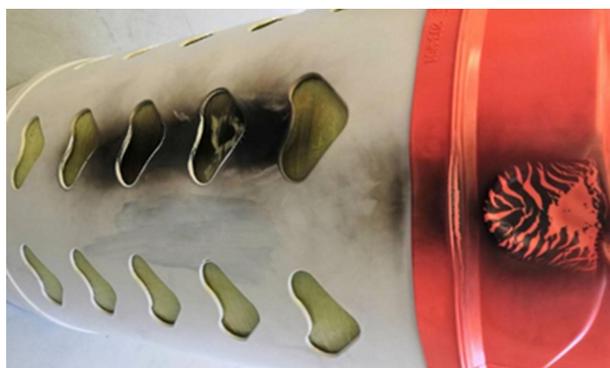


图 A. 8 热损伤

A.4 瓶阀检查

- A.4.1 应逐只对瓶阀进行检查，保证开闭自如、不泄漏；阀体和其他部件不得有严重变形。
- A.4.2 当瓶阀损坏时，应由气瓶产权单位更换新的有制造资格单位生产的瓶阀，更换要求应满足A.6的规定。

A.5 外套更换

- A.5.1 气瓶如需更换外套，应使用专门的拆卸工具进行操作。
- A.5.2 更换外套过程中，不应对外套表面产生超过表A.1规定的损伤。
- A.5.3 更换的外套应由原气瓶制造单位生产且与出厂时保持一致。
- A.5.4 更换的外套应与气瓶装配牢固。

A.6 瓶阀更换

- A.6.1 更换的瓶阀应符合GB 7512的要求。
- A.6.2 更换瓶阀时，应确保环境通风良好，防止液化石油气积聚。

A.6.3 瓶内残液、残气的处理

- A.6.3.1 在保证不泄漏、不污染环境、不影响操作人员健康的前提下，采取适当方法，逐只回收瓶内残液和残气。对于无法证明有无余压的气瓶，应与待检瓶分开存放以待另行妥善处理。经外观检查报废的气瓶，亦应逐只回收瓶内的残液和残气。
- A.6.3.2 应采用蒸气吹扫或其它不影响气瓶安全性能的方法对瓶内残液和残气进行处理。
- A.6.3.3 用可燃气体检测器测定瓶内残气浓度，凡浓度高于0.4%（体积分数）的气瓶，应重新对瓶内残液和残气进行处理。

A.6.4 瓶阀拆卸

- A.6.4.1 确认瓶内压力与大气压力一致时，用不损伤气瓶的工具卸下瓶阀。
- A.6.4.2 对于瓶阀无法开启的气瓶，应采取可靠的去死阀装置卸下瓶阀。去死阀装置应具有安全防爆和防止瓶内介质向大气环境泄漏的功能。

A.6.5 阀座检查

- A.6.5.1 目测或用低倍放大镜检查阀座及无裂纹、变形、腐蚀或其它机械损伤。
- A.6.5.2 阀座有裂纹、倾斜、塌陷的气瓶应判废。
- A.6.5.3 阀座螺纹不应有裂纹或裂纹性缺陷，但允许有不影响使用的轻微损伤。
- A.6.5.4 对螺纹存在轻度腐蚀、磨损或其它损伤，可用丝锥修复，修复后应符合6.1.4的规定。螺纹修理后检查仍不合格的气瓶应判废。

A.6.6 瓶阀装配

- A.6.6.1 密封材料应与所盛装的液化石油气相容。
- A.6.6.2 瓶阀应牢固装配，并确保其与阀座连接的密封性能良好。
- A.6.6.3 瓶阀装配好之后，应按A6.7要求进行泄漏检查。

A.6.7 泄漏检查与判定

A. 6. 7. 1 检查方法

更换瓶阀后，按最大充装量充装液化石油气；然后用涂液法检查瓶阀、内胆与阀座连接处有无气泡逸出。

A. 6. 7. 2 结果评定

无气泡冒出或固定位置气泡抹去后无新气泡产生。因装配而引起的泄漏现象，允许返工后重做检查。

附 录 B
(规范性)
气瓶瓶阀技术要求

B.1 概述

本附录规定了最小设计使用年限大于气瓶的设计使用年限的瓶阀（以下简称瓶阀）的试验方法和合格指标。

B.2 技术要求

B.2.1 一般要求

本附录规定的技术指标，瓶阀应满足本附录的规定；本附录未规定的技术指标，瓶阀应满足GB 7512的规定。

B.2.2 瓶阀的耐用性试验

B.2.2.1 试验方法

将瓶阀装在试验装置上，使瓶阀处于开启状态，从瓶阀的进气口充入氮气或空气至 2.1 MPa，然后将试验装置安装在耐用试验机上，以 8 次/min~15 次/min 的速率做全行程启闭，其启闭力矩不大于 5 N·m，在进行 90000 次全行程启闭后，再按 GB 7512 的规定进行气密性试验。

B.2.2.2 合格指标

在公称工作压力下，瓶阀全行程启闭 90000 次后应无异常现象，并符合气密性试验的规定。

B.2.3 自闭装置耐用性试验

B.2.3.1 试验方法

将瓶阀装在试验装置上，使瓶阀处于开启状态，从瓶阀的进气口充入氮气或空气至 2.1 MPa。然后将试验装置安装在耐用试验机上，并使瓶阀的出气口对准耐用试验机上的气缸活塞顶杆。试验时，开启电磁阀，通过气缸内的气源推动活塞顶杆，由活塞顶杆顶开自闭装置，使自闭装置开启，此时瓶阀的出气口应有气体输出。当活塞顶杆复位时自闭装置自动关闭，此时瓶阀的出气口应无气体输出。自闭装置如此往复进行 6000 次的启闭后，再按 GB 7512 的规定进行气密性试验。

B.2.3.2 合格指标

在公称工作压力下，自闭装置启闭 6000 次后应无异常现象，并符合气密性试验的规定。

B.2.4 橡胶密封圈材料的耐用性试验

B.2.4.1 耐老化试验

B.2.4.1.1 试验方法

将 3 个橡胶密封圈放置在温度为 100 °C±2 °C 的试验装置中 216 h，然后取出，目测其变化。

B.2.4.1.2 合格指标

橡胶密封圈放置在温度为 $100\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的空气中 216 h，应无裂纹或明显的老化。

B. 2. 4. 2 耐低温试验

B. 2. 4. 2. 1 试验方法

将 3 个橡胶密封圈放置在温度为 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的试验装置中 72 h，然后取出，将其套在直径为“O”形橡胶密封圈内径 1.2 倍的钢制芯棒上，目测其变化。

B. 2. 4. 2. 2 合格指标

橡胶密封圈放置在温度为 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的空气中 72 h，应无裂纹或其他损坏。

B. 2. 4. 3 介质相容性试验

B. 2. 4. 3. 1 试验方法

B. 2. 4. 3. 1. 1 体积变化试验

本试验用正戊烷溶液，并且在 $23\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的温度下进行。每次试验用 3 只样品。每只样品应放在小直径的线环上，其容积的确定是通过先在空气中称量，再在水中称量，然后将样品擦干放在测试液中。216 h 后从液体中逐一取出样品并立即擦干，再按 GB 7512 的规定进行体积变化试验。

B. 2. 4. 3. 1. 2 质量变化试验

此试验与体积变化试验用同一组试样，并同时进行。样品在浸入测试液前，每只在空气中放在称盘上称，精确度达到毫克。浸 216 h 以后，体积变化计算所要求的质量确定以后，样品应在温度为 $23\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的空气中调整至少 72 h 达到恒定的质量，再按 GB 7512 的规定进行质量变化试验。

B. 2. 4. 3. 2 合格指标

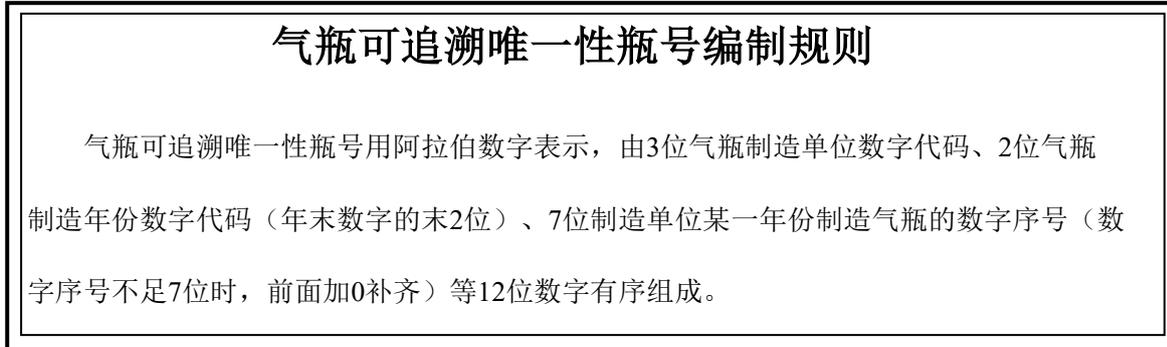
橡胶密封圈在温度为 $23\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的正戊烷溶液中浸泡 216 h 后，体积膨胀率应不大于 25%或体积收缩率应不大于 1%，且质量损失率应不大于 10%。

附 录 C

(规范性)

气瓶可追溯唯一性瓶号编制规则

气瓶可追溯唯一性瓶号编制规则如图C.1所示。



图C.1 气瓶可追溯唯一性瓶号编制规则

附 录 D
(资料性)
气瓶批量检验质量说明书

气瓶的批量检验质量说明书格式如图 D.1 所示。

气瓶型号：_____ 充装介质：_____

制造许可证编号：_____ 制造单位：_____

生产批号：_____ 制造日期：_____

产品标准代号：_____ 产品图号：_____

本批气瓶共_____只，编号从_____号至_____号

注：本批合格气瓶中不包含下列瓶号：_____

D.1 主要技术参数

公称容积/L		公称外径/mm	
设计壁厚/mm		公称工作压力/MPa	
耐压试验压力/MPa		气密性试验压力/MPa	

D.2 材料

内胆材料			
名称或牌号		规格或型号	
检验项目	熔融峰温 (°C)	密度 (g/m ³)	熔体质量流动速率 (g/10 min)
规定值			
实测值			
纤维/树脂材料			
纤维名称或牌号		纤维规格或型号	
树脂名称或牌号		树脂规格或型号	
检验项目	纤维断裂强度 (N/tex)	树脂的环氧当量 (g/mol)	树脂的玻璃化转变温度 (°C)
规定值			
实测值			
阀座材料			
塑料名称或牌号		塑料规格或型号	
金属材料名称或牌号		金属材料规格或型号	
检验项目	塑料拉伸强度 (MPa)	金属拉伸强度 (MPa)	塑料熔体质量流动速率 (g/10 min)
规定值			
实测值			

图 D.1 气瓶批量检验质量证明书示例 (续)

D.3 内胆与阀座

试验内胆号：_____内胆内外表面检查：_____

阀座螺纹检查：_____

D.4 爆破试验

气瓶编号：_____爆破压力/MPa：_____爆破起始位置：_____

D.5 常温压力循环试验

气瓶编号：_____循环压力上限/MPa：_____循环压力下限/MPa：_____

试验结果：常温加压循环至_____次，瓶体无泄漏或爆破。

该批产品经检查和试验符合 GB/T XXXX-XXXX 标准的要求，是合格产品。

监督检验单位：（盖章）

气瓶瓶制造单位：（检验专用章）

监督检验员：（签字或盖章）

检验负责人：（签字或盖章）

年 月 日

年 月 日

图 D.1 气瓶批量检验质量证明书示例（续）

附 录 E
(资料性)
气瓶使用说明

- E. 1 气瓶应保持直立使用。
 - E. 2 气瓶放置地点不得靠近热源和明火，并与灶具保持 1 m 以上的距离。
 - E. 3 瓶阀的出口螺纹为左旋。安装调压器时，应检查调压器上的密封圈是否完好无损。调压器拧紧后，应用肥皂水检查调压器与瓶阀连接处，不得漏气。
 - E. 4 发现液化石油气泄漏时，应立即打开门窗通风散气，严禁点火、开关电气设备或使用电话，以防引起爆炸着火事故。
 - E. 5 出现着火事故时，应立即关闭瓶阀，并将气瓶转移至室外空旷处。
 - E. 6 严禁用任何热源加热气瓶。
 - E. 7 瓶装气体经销单位和消费者不得经销和购买超期未检气瓶或者报废气瓶盛装的气体。
 - E. 8 瓶内气体不得用尽，气瓶内应当留有不少于 0.5%~1.0%规定充装量的剩余气体。
 - E. 9 严禁气瓶超量充装。
 - E. 10 严禁将气瓶内的气体向其他气瓶倒装。
 - E. 11 严禁用户自行处理瓶内的残液。
 - E. 12 严禁用户直接提拉瓶阀或气瓶阀座。
 - E. 13 气瓶的设计使用年限为 12 年。
-