

天行健，君子以自强不息。地势坤，君子以厚德载物。——《周易》

BSEN20255....

英国标准

BS EN
12245:2002

可移动气瓶——全缠绕复合气瓶

The BSI logo consists of the letters 'BSI' in a bold, sans-serif font. The letters are stacked vertically, with 'B' on top, 'S' in the middle, and 'I' on the bottom. The letters are white and set against a dark background.

BS EN 12245: 2002

目录

	页码
1.范围1
2.引用标准.....	1
3.术语，定义和象征符号.....	3
4.设计和制造.....	4
5.气瓶及材料试验.....	8
6.合格评估.....	27
7.标志.....	27
附录 A（标准的附录）型式试验，设计变更试验和生产试验.....	28
附录 B（提示的附录）型式批准和生产试验证书示例.....	40
参考书目.....	46

范围

该欧洲标准规定了可充装压缩气体，液化气体和溶解气体的容积小于等于 450 L 复合气瓶在材料，设计，建造，型式试验和例行制造检验方面的最低要求。

注：基于本标准需要，“气瓶”一词也包括容积小于 450 L 的圆柱形容器。

本标准适用于以缠绕复合材料增强的金属内胆（焊接或无缝）或非金属材料（或它们的混合物）气瓶。缠绕复合材料由嵌入在基体中的玻纤、碳纤或芳纶纤维（或它们的混合物）组成。

本标准同样适用于无内胆复合气瓶。

本标准不适用于纤维部分缠绕通称为“环向缠绕”的气瓶。环向缠绕复合气瓶可参见 EN 12257。

注：本标准不包括可活动保护套的设计，安装和性能。如安装保护套须另行考虑。

2 引用标准

本欧洲标准通过注明日期或未注明日期引用，收编了其它出版物的条款。这些引用标准在本标准的适当部分加以引用，并在其后列出该出版物。对于注明日期的引用，只有在收编修改或修订版的情况下，随后对出版物的修改或修订才适用于本标准。对于未注明日期的引用，出版物的最新版本（包括修改）同样适用。

EN 720-2 可移动气瓶——气体和气体混合物——第二部分：气体和气体混合物的易燃性和氧化性测定

EN 1089-1 可移动气瓶——气瓶标识（液化石油气除外）——第一部分：印花标记

EN 1964-1 可移动气瓶——容积由 0.5 升到 150 升（包括 150 升）的可再填充可运输钢质无缝气瓶的设计和制造规范——第 1 部分： R_m 值小于 1100MPa 的钢质无缝钢瓶

prEN 1964-2 可移动气瓶——容积由 0.5 升到 150 升（包括 150 升）的可再填充可运输钢质无缝气瓶的设计和制造规范——第 2 部分：抗张强度（ $R_m \max$ ） \geq 1100MPa

可移动气瓶——容积从 0.5 升到 150 升（包括 150 升）可再填充可运输钢质无缝气瓶的设计和制造规范——第 3 部分：不锈钢瓶

EN 1975 可移动气瓶——容积为 0.5 L~150 L 可重复充装移动式铝和铝合金无缝气瓶的设计和制造规范

EN 12862 可移动气瓶——可填充移动式焊接铝合金气瓶

prEN 13322-1 可移动气瓶——可填充移动式焊接钢瓶——第 1 部分：焊接钢

prEN 13322-2 可移动气瓶——可填充移动式焊接不锈钢瓶——第 2 部分：焊接不锈钢

EN ISO 11114-1 可移动气瓶——气瓶和瓶阀材料与盛装气体的相容性——第 1 部分：金属材料（ISO 11114-1：1997）

EN ISO 11114-2 可移动气瓶——气瓶和瓶阀材料与盛装气体的相容性——第 2 部分：非金属材料（ISO 11114-2：2000）

EN ISO 11114-3 可移动气瓶——气瓶和瓶阀材料与盛装气体的相容性——第 3 部分：氧环境中自燃试验（ISO 11114-3：1997）

EN ISO 11120 气瓶——容积 150 升~3000 升用于压缩气体运输的可重复充装无缝钢管——设计、结构和试验（ISO 11120：1999）

EN ISO 13341 气瓶阀的装配（ISO 13341：1997）

ISO 75-1 塑料——负荷变形温度的测定——第一部分：一般试验方法

ISO 75-3 塑料——负荷变形温度的测定——第三部分：高强度热固性层压和长纤维增强塑料

ISO 175 塑料——液体化学物质（包括水）影响的测定

ISO 527-1 塑料——拉伸性能的测定——第一部分：总则

ISO 527-2 塑料——拉伸性能的测定——第二部分：模塑和挤塑塑料的试验条件

ISO 1133 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

() 的测定

ISO 1183 塑料——非泡沫塑料密度和相对密度的测定方法

ISO 1628 塑料——粘数和极限粘数的测定——第三部分：聚乙烯和聚丙烯

ISO 2884 色漆和清漆——用旋转粘度计测定粘度——第 1 部分：高剪切速率的锥形和板式粘度计

ISO 3146 塑料——测定半晶状聚合物的熔化性能（熔化温度或熔化区域）

ISO 10156 气体和气体混合物——选择气瓶阀口时对潜在燃烧性和氧化能力的测定

ISO 15512 塑料——水含量的测定

ASTM D 2196-86 旋转（布鲁克菲尔德）粘度计测定非牛顿材料流变性能的试验方法

ASTM D 2290-92 用切片法测定环形或管形塑料制品和增强塑料制品表面抗拉强度的试验方法

ASTM D 2291-98 玻璃树脂用环状试验样品规定

ASTM D 2343-95 增强塑料用玻璃纤维原丝、纱和无捻粗纱拉伸性能的测试方法

ASTM D 2344-84 用短梁法测定平行纤维组合材料表观层间剪切强度试验方法

ASTM D 4018-99 碳和石墨连续纤维丝束抗张性能试验方法

3 术语、定义和象征符号

基于本欧洲标准考虑，应用以下的术语，定义和象征符号。

3.1 术语和定义（略）

3.2 象征符号

p_b 大气压力以上复合气瓶实测爆破压力，单位 bar¹

P_{bL} 大气压力以上内胆爆破压力，单位 bar¹

P_{bmin} 大气压力以上复合气瓶在设计变更批准试验过程中的最小爆破压力，单位 bar¹

P_h 大气压力以上复合气瓶水压试验压力，单位 bar¹

P_{max} 在 65 摄氏度，下，大气压力以上最大温升压力，单位 bar¹

4. 设计和制造

4.1 总则

4.1.1 全缠绕复合气瓶可以是金属或非金属内胆，也可以没有内胆。无内胆气瓶通过使用粘合剂将两部分连在一起。可以选用表面涂层提供外表防护，但如果表面涂层是整体设计的一部分，那它应该是永久性的。

气瓶也可以包括环，底座等附件。

4.1.2 气瓶可以有一个或两个开口，但开口必须沿中心轴线。

4.2 内胆

4.2.1 金属内胆

金属内胆的制造应该符合以下欧洲标准的相关条款：

a) 无缝钢质内胆 EN 1964-1 或 prEN 1964-2

b) 无缝不锈钢内胆 EN 1964-3

c) 无缝铝合金内胆 EN 1975

d) 焊接钢质内胆 prEN 13322-1

¹ 1 bar = 10⁵ Pa = 0.1 MPa

焊接不锈钢内胆	prEN 13322-2
f)焊接铝内胆	EN 12862
g)钢管(>150L)	EN ISO 11120

相关条款包括材料、热处理、瓶颈设计、建造和工艺、机械试验。

注：这其中不包括设计要求，因为制造商已经规定了复合气瓶的设计要求。对于容积大于 150 L 的不锈钢内胆、铝内胆或是焊接钢内胆，相应标准的相关条款同样适用。

内胆材料应和 EN ISO 11114-1 和 ISO 11114-4 标准确定的充装气体相兼容。

4.2.2 非金属内胆（略）

4.2.3 设计图纸

应提供内胆的全尺寸图纸，包括材料规格和材料性能。应规定以下材料性能：

a) 金属内胆：

- 最小屈服应力；
- 最小拉伸强度；
- 最小伸长率；
- 最小爆破压力；
- EN ISO 11114-1 确定的与内装气体的兼容性。

b)非金属内胆：（略）

3) 增加氧化气体的标准定义 ISO10156

4.2.4 端面设计

内胆颈端面外径和厚度的设计应该能够经受气瓶的装阀扭矩，并符合试验十六（见 5.2.16）和试验十七（见 5.2.17）的要求。

4.2.5 颈圈

如有颈圈，颈圈材料应和气瓶的材料相兼容，并用合适的方法将颈圈固定在内胆（或气瓶）或座材料上。

4.3 复合缠绕层

4.3.1 材料

纤维和基体材料或者预浸渍材料应符合制造商的规定。

4.3.2 缠绕

应规定合适的缠绕和固化工艺步骤,以保证良好的重复性和可追溯性。

应确定并监控以下参数：

- 基体系统成分的百分比及其批号；
- 所使用纤维的批号；
- 所使用的纤维股数；
- 每股纤维的缠绕张力（如果适用）；
- 缠绕速度；
- 每层的缠绕角度和/或层间距；
- 树脂槽温度范围（如果适用）；
- 固化前的纱线温度（如果适用）；
- 辅层的数量和顺序；
- 达到正确浸渍的程序（如湿法缠绕或预浸渍）；
- 聚合循环；

- 聚合工艺（如热循环、超声波、紫外线辐射或放射）。

对于热聚合，树脂系统聚合循环的温度和时长应不影响内胆的机械性质。另外，应规定每一循环阶段时长和温度的公差。

4.3.3 包括两个或更多组成部分的无内胆气瓶

对于用粘合剂连接的由两部分组成的无内胆气瓶，应确定、监控并记录以下附加程序和参数：

- 粘合系统成分的百分比及其批号；
- 聚合循环；
- 聚合工艺（如热循环、超声波、紫外线辐射或放射）。

4.4 成品气瓶

4.4.1 设计图纸

应提供成品气瓶所有组成部分的全尺寸图纸。设计图纸还应包括所有的尺寸公差，如圆度公差和直线度公差。

图纸应该包括材料规格、材料性能和增强方式。可以用内附图纸的技术规范说明规定和加强方式。

如果表面涂层作为整体设计的一部分，应对其细节做出规定。

应规定设计试验压力、自紧压力（如适用）和最小爆破压力。最小爆破压力至少是 2 倍试验压力（ P_h ）。

如有任何特性或特殊限制（如设计寿命、水下适用性、真空适用性和/或最大安装扭矩限制），应予以声明。

4.4.2 无内胆气瓶

应按以下要求规定复合材料的成分和性能：

- 拉伸强度；

- 拉伸模量；
- 伸长率；
- 热扭变温度；
- 粘性。

复合材料应该和 EN ISO 11114-2 所确定的充装气体相兼容，并按照 EN ISO 11114-3（适用于充装空气，氧气和氧化气体）确定其在氧气中的自燃温度。

如在内胆气瓶中使用金属端座，气瓶图纸应该按照 4.2.2.2 包括材料规格和座的材料性能。

4.4.3 自紧

金属内胆气瓶的内部加压至自紧压力可以是制作工艺的一部分。如果自紧，应在热固树脂合成物的聚合后或者是热塑性塑料固化后进行。

自紧过程中应记录以下参数：

- 自紧压力；
- 自紧压力时长；
- 自紧压力下的变形；
- 自紧后的永久变形。

如进行自紧，则应对所有气瓶进行检查，以确保程序的有效执行。

4.4.4 成品气瓶的制造要求

成品气瓶的内外表面应该没有影响其安全工作的缺陷。另外，气瓶内不应有肉眼可见的杂质（如树脂、金属屑或其它碎片）。

4.5 液化气体

计划充装无毒，不燃烧液化气体的气瓶应配备有防爆膜，防爆膜在 h 以下时发挥作用。

5 气瓶及材料试验

5.1 总则

这一条款描述了全缠绕复合气瓶、气瓶内胆及气瓶材料需进行的新气瓶设计型式试验、设计变更试验和产品试验。下面所列试验有的是必需的，有的是选择性的，附录 A 对这些试验和检验有详细说明。

试验时气瓶上不能装有活动保护套管。

5.2 试验步骤和试验要求

5.2.1 试验一：复合材料试验，包括粘合剂（如应用）

应对复合材料进行如下试验：

5.2.1.1 所有气瓶

5.2.1.1.1 步骤：

确定复合材料机械性能的试验应按以下步骤进行：

a) 纤维拉伸性能：

1) 玻璃纤维和芳纶纤维 ISO8521 或者 ASTM D 2290-92 和
ASTM D 2291-83

ISO3341 或者 ASTM D 2343-95

2) 碳纤维

ISO10618 或者 ASTM D 4018-93

b) 剪切性能

ISO14130 或者 ASTM D 2344-84

c) 基体性能：

玻纤过渡温度： ASTM D3418-99

热变形温度： ISO75-3
黏度

ASTM D2196-86

也可应用检测机构接受的符合可替换标准或试验规范的其他等效试验。

5.2.1.1.2 标准：

机械性能应符合制造商规定的最低设计要求。

5.2.1.2 无内胆气瓶的附加试验

5.2.1.1.2.1 步骤：

确定复合材料和粘合剂其它物理性能的附加试验应按以下步骤进行：

- a 拉伸强度 ISO 527-1 和 ISO 527-2
- b 拉伸模量 ISO 527-1 和 ISO 527-2
- c 伸长率 ISO 527-1 和 ISO 527-2
- d 热变形温度 ISO 3146（热塑性塑料）
 ISO 75-1 和 ISO 75-3（热固材料）
- e 氧气中的自燃温度 prEN ISO 11114-3（只用于空气，氧气和氧化
 气体）
- f 粘性 ISO 1628-3（热塑性塑料）
 ISO 2884-1 或 ASTM D 2196-86
 （热固塑料）
- g 成分 检测机构接受的试验规范

也可应用检测机构接受的符合可替换标准或试验规范的其他等效试验。

5.2.1.2.2 标准：

机械性能应符合制造商规定的最低设计要求。

5.2.2 试验二：内胆材料试验

5.2.2.1 步骤：

应按相关标准的试验步骤进行内胆材料试验：

- a) 无缝钢 EN 1964-1, prEN 1964-2 或 EN ISO 11120;
- b) 无缝不锈钢 EN 1964-3;
- c) 焊接钢 prEN 13322-1; 如果合适也可以采用 prEN14638-3,
- d) 无缝铝 EN 1975;
- e) 焊接不锈钢 prEN 13322-2; 或者 EN14638-1
- f) 焊接铝 EN 12862;
- g) 非金属按以下标准:

1) 热塑性材料:

- 粘性 ISO 1628-3
- 熔点 ISO 3146
- 水成分 ISO 15512
- 密度 ISO 1183
- 融流指数 ISO 1133
- 耐化学性 ISO 175
- 自燃试验 EN ISO11114-3(仅为空气, 氧气和氧化气体)

2) 热固材料和人造橡胶材料

- 粘性 ISO 2884-1 或 ASTM D 2169-86
- 断裂伸长率 ISO 527-1 和 ISO 527-2
- 拉伸强度 ISO 527-1 和 ISO 527-2
- 密度 ISO 1183
- 耐化学性 ISO 175
- 自燃试验 EN ISO11114-3(仅为空气, 氧气和氧化气体)

也可应用检测机构接受的符合相关标准或试验规范的其它等效试验。

标准:

机械性能应符合制造商规定的最低设计要求。

试验三：室温条件下内胆爆破试验

5.2.3.1 步骤：

应选用能够使压力以受控速率增加的试验装置进行水压爆破试验。

在室温条件下进行试验，且内胆外表面温度应维持在 50℃ 以下。加压速度不超过 10 bar/s，试验至少持续 40 秒。

在受控速度下对气瓶加压直至爆破，并绘制出压力/时间曲线或压力/体积曲线。

记录试验所达到的最大压力为爆破压力。

5.2.3.2 标准：

a • 内胆的爆破压力 (P_{bl}) 应大于等于 4.2.3 规定的最小设计爆破压力；

b • 爆破应起始于气瓶筒体部分，除非内胆外径小于总长的三倍，且内胆仍保持完整。

应监控并记录的参数：

- 爆破压力；
- 碎片数量；
- 爆破描述；
- 压力/时间曲线或压力/体积曲线。

5.2.4 试验四 室温条件下成品气瓶水压试验

步骤：

如果气瓶自紧，可以在自紧后马上进行水压试验，也可以在自紧过程中进行水压试验。

进行压力试验时，合适液体（如通常为水）会用来作为试验的介质。

应该在受控速度下增加气瓶内水压直至达到试验压力 (P_h)，气瓶至少

保持试验压力 (P_h) 30 秒。

试验压力偏差应为 ${}_{0}^{+3\%}$ 试验压力 (P_h)。

也可以选择使用气密压力测试，假设能提供相应的措施保证安全操作，包含的任何气体能够释放，此类能量比水压试验要多很多。

标准：

- 压力应保持稳定；
- 无泄漏；
- 试验后气瓶无可见永久变形。

试验过程中应监控的参数：

- 压力

5.2.5 试验五：气瓶爆破试验

5.2.5.1 步骤：

应选用能够使压力以受控速率增加的试验装置进行水压爆破试验。

在室温条件下进行试验，且内胆外表面温度应维持在 50°C 以下。加压速度不超过 10 bar/s ，试验至少持续 40 秒。

在受控速度下对气瓶加压直至爆破，并绘制出压力/时间曲线或压力/体积曲线。

记录试验所达到的最大压力为爆破压力。

5.2.5.2 标准：

- 爆破压力应大于等于制造商规定的最小设计爆破压力，并大于等于 2 倍试验压力 ($P_b \geq 2.0P_h$)；
- 爆破应起始于气瓶筒体部分，内胆碎片（如有内胆）应不多于三片。爆破试验中撞击引起的额外碎片可以忽略不计，只考虑试验过程中气瓶体的内胆碎片。
- 对于连接两部分制造的无内胆气瓶，爆破不应造成连接点分离。

应监控并记录的参数：

- 爆破压力；
- 碎片数量；

- 爆破描述；
- 压力/时间曲线或压力/体积曲线。

5.2.6 试验六：试验压力室温条件下压力循环试验

5.2.6.1 寿命不限：

5.2.6.1.1 步骤：

应选用能够使压力以受控速率增加或减少，并且当气瓶泄漏或破裂时自动中断试验的试验装置进行循环试验。

用无腐蚀性液体作为介质，使气瓶在等同于水压试验压力 (P_h) 的上循环压力经受连续反转。下循环压力值不应超过上循环压力的 10%，上循环压力最大绝对值为 30 bar。

试验过程中气瓶应确实达到最大循环压力和最小循环压力。

应在室温条件进行循环试验，且试验过程中气瓶外表面温度不超过 50°C，压力反转频率不超过 0.25 Hz (15 次/分)。

应对气瓶外表面温度进行监测，每天至少两次。

记录试验过程中的循环次数。

试验完成后将气瓶销毁（如爆破），或使其不能承压。

5.2.6.1.2 标准：

- 气瓶应在试验压力 (P_h) 下经历 12000 次循环或者 24000 循环到最大的发展压力 (p_{max}) 而无爆破或泄漏

应监控并记录的参数：

- 气瓶温度；
- 上循环压力下的循环次数；

- 最小和最大循环压力；
- 循环频率；
- 使用的试验介质；
- 爆破模式（如果需要）。

5.2.6.2 有限寿命：

5.2.6.2.1 步骤：

试验步骤按上面的 a) 进行，试验的两部分按 5.2.6.1 顺序连续进行。图 1 说明了试验两部分应用的不同标准。

试验完成后将气瓶销毁（如爆破），或使其不能承压。

5.2.6.2.2 标准：

- 首先气瓶应在试验压力 P_h 下经历 N 次循环或者压力循环到最大增温压力 (P_{max}) 而无爆破或泄漏，其中

$$N=y \cdot 250 \text{ 次}$$

y 是设计使用年限，为大于 10 的整数；

- 接着再进行 N 或者 N_d 次循环，或直到泄漏爆破（以早发生者为准）。不管哪种情况都认为气瓶通过试验。但如果试验第二部分气瓶爆破，则气瓶未通过试验六。

	第一部分	第二部分
循环次数	0 到 N 0 到 N_d	N 到 $2N$ ($2N$ 不超过 12000)

		到 2Nd 但是不超过 24000
标准	无泄漏/爆破=通过	
	无泄漏或爆破 通过第一部分	泄漏=通过 爆破=没通过

图 1：试验六标准

5.2.6.2.3 应监控并记录的参数：

- 气瓶温度；
- 到达上循环压力的循环次数；
- 最小和最大循环压力；
- 循环频率；
- 试验介质；
- 爆破模式（如果需要）。

5.2.7 盐水浸渍试验

所有设计水下应用的气瓶必须进行本试验。对于有其它应用的气瓶该试验是可选择的。

5.2.7.1 总则

气瓶如按照水下应用设计需要进行此实验也可作为其他应用的选择。

5.2.7.2 步骤：

气瓶应是其设计应用的成品，但没有外部涂层（除非外部涂层是整体设计的一部分）。

在 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ 的温度下，将两个密闭的气瓶浸入到包含 35 g/l 氯化钠的水溶液中，连续放置 90 天。其中，在不少于 $2/3$ 试验压力 (P_h) 下放置 45 天，在没有压力的条件下放置 45 天。

至少应该在试验开始时和 45 天后释压前记录压力。

在 天的浸渍后，将其中的一个气瓶进行试验五（见 5.2.5），另一个进行试验六（见 5.2.6）。

试验六完成后将气瓶销毁（如爆破），或使其不能承压。

5.2.7.3 标准：

- 对于第一只气瓶，爆破压力应大于等于制造商规定的最小设计爆破压力，并大于等于 2 倍试验压力 ($P_b \geq 2.0P_h$)；如果是连接两部分制造的无内胆气瓶，爆破不应造成连接点分离。
- 对于第二只气瓶，按照试验六的标准执行。

5.2.7.4 应监控并记录的参数：

- 每天至少记录两次溶液温度；
- 充装压力；
- 浸渍持续时间；
- 爆破压力；
- 爆破描述；
- 试验六所规定的参数（见 5.2.6）。

5.2.8 试验八：试验压力下高温暴露试验

5.2.8.1 步骤：

取两只设计使用寿命最高 20 年的气瓶，水力加压到试验压力，并保持该压力 1000 小时。

如果气瓶设计使用寿命大于 20 年，包括不限寿命气瓶，试验应持续 2000 小时。

试验应在 $(70 \pm 5)^\circ\text{C}$ 的温度，相对湿度小于 50% 的条件下进行。在本试验后，气瓶应进行试验五（参见 5.2.5）。

标准：

- 爆破压力应该大于等于 2 倍试验压力 ($P_b \geq 2.0P_h$)。

应监控并记录的参数：

- 试验前后容积的测定；
- 每天至少记录两次温度和相对湿度；
- 每天至少记录两次气瓶压力；
- 爆破压力。

5.2.9.1 气瓶的水容积达到并包括 80L 水容积

步骤：

取两只带有瓶塞的气瓶，分别装水到总容积的 50%，瓶塞与瓶口平齐。将气瓶从图 2 所示的五个位置进行跌落，每个位置每只气瓶分别跌落两次，从 1.2 m 高度跌落到钢板。保护板应该 10 mm 厚，并且足够平坦，钢板表面任意两点的水平差不超过 2 mm。钢板应该经常更换，如有损毁则必须更换。钢板应放置在水平光滑的混凝土上。混凝土由水泥，沙子和沙砾组成，且至少 100 mm 厚。钢板要与混凝土完全接触，使得混凝土全力支撑钢板。

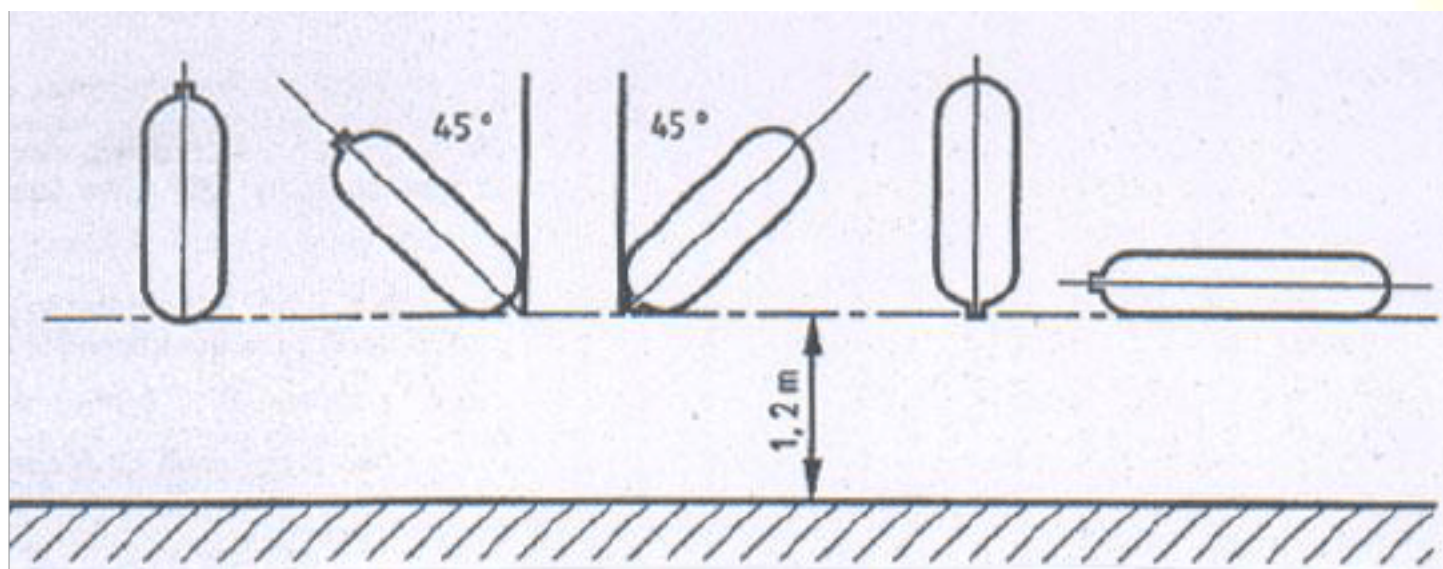


图 2：跌落试验的位置

在完成一系列的跌落后，其中的一只气瓶进行试验五（见 5.2.5），另一

只气瓶进行试验六（见 5.2.6）。

试验六完成后将气瓶销毁（如爆破），或使其不能承压。

标准：

- 对于第一只气瓶，爆破压力应大于等于制造商规定的最小设计爆破压力，并大于等于 2 倍试验压力 ($P_b \geq 2.0P_h$)。如果是连接两部分制造的无内胆气瓶，爆破不应造成连接点分离。
- 对于第二只气瓶，按照试验六（见 5.2.6）的标准执行。

应监控并记录的参数：

- 每次跌落后气瓶外观：撞击损伤的位置及尺寸；
- 爆破压力；
- 爆破描述；
- 试验六所规定的参数（参见 5.2.6）。

5.2.9.2 气瓶的水容积超过 80L

5.2.9.2.1 程序

一个空瓶，装上密封装置以保护螺纹和密封面，应从一个最高为 1.8m 的高度到一个光滑平坦的水泥面间进行一系列的跌落试验，或按如下规定：

- a) 和气瓶的侧壁平行。
- b) 和气瓶的底座垂直（但是最大潜能不应超过 1220Nm）
- c) 和气瓶的另一端垂直（但是最大潜能不应超过 1220Nm）
- d) 以 45° 角撞击气瓶的肩部（但是跌落高度应该是气瓶重心离地面 1.8m，肩部离地面要至少 0.6m(2ft)。如果这一点达不到，跌落角度应调整到保持最低高度为 0.6m，重心为 1.8m）

根据 5.2.6 的程序规定，气瓶应从 0 到 2/3 倍的测试压力间进行 12000 的压力循环。

5.2.9.2.2 标准

气瓶在 2/3 倍的测试压力 P_h 下应能承受 3000 次的压力循环爆破时无失效或泄漏。测试应能继续进行 9000 次，或直到气瓶泄漏，两者中取最先出现的情况。这两种情况中的任一种，都可认定气瓶通过测试。但是，在测试的第二部分，如爆破则认为失效，然后认定气瓶测试失败。

5.2.9.2.3 应监控并记录的参数：

在每次跌落后的视觉检查—记录撞击损伤的位置及尺寸。

b) 5.2.6 中规定的参数。

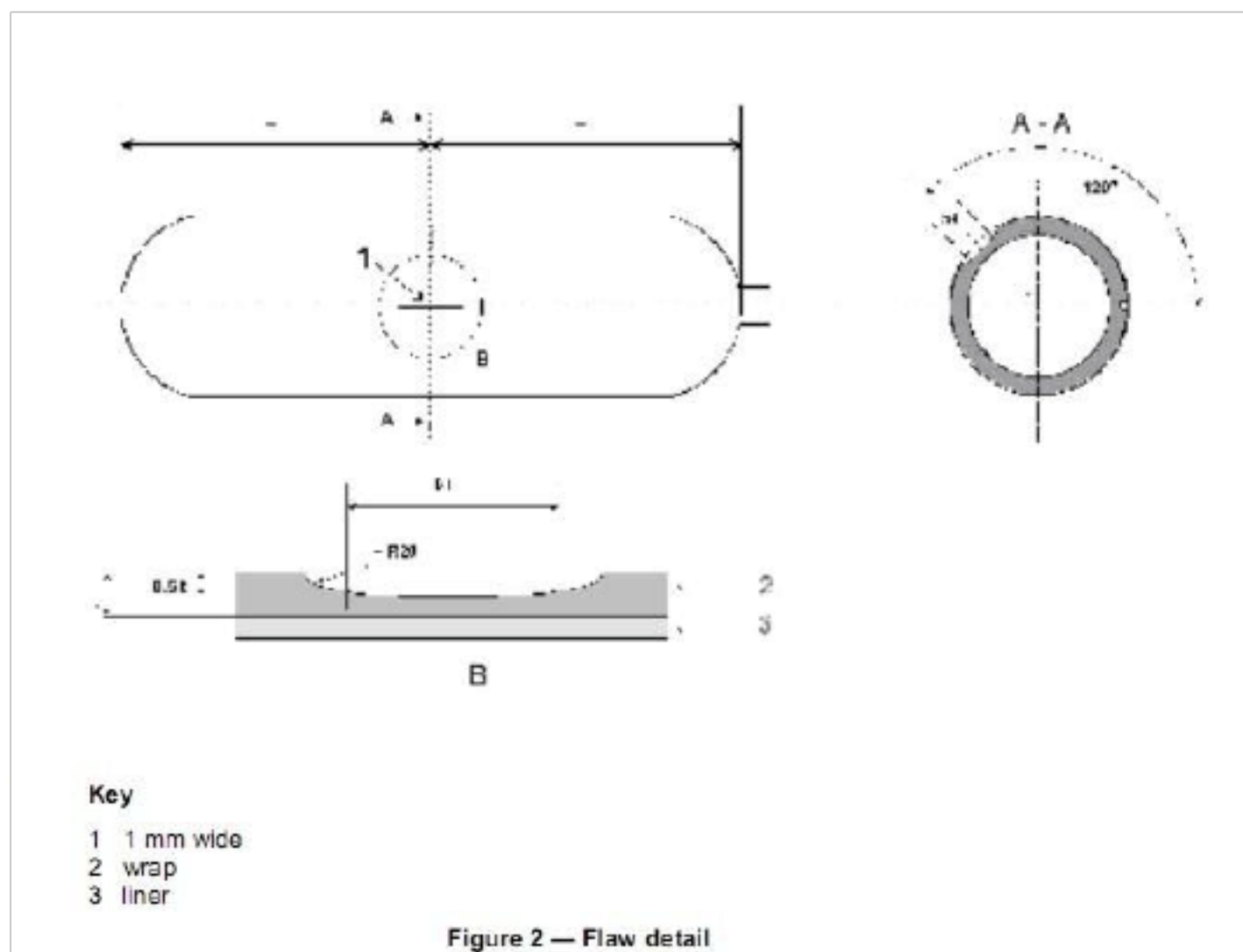
5.2.10 试验十：裂纹气瓶试验

步骤：

取两只气瓶，每只气瓶都在中心部分各有横向和纵向两处裂纹。横向和纵向裂纹分属不同的平面，形成大约 120° 角。裂纹应满足以下条件：

a) 如果气瓶是金属内胆，应使用 1 mm 厚的切具，两处裂纹的深度至少等于缠绕复合厚度的 50%，裂纹底部长度等于 5 倍复合厚度。

b) 对于非负荷内胆气瓶或无内胆气瓶，应使用 1 mm 厚的切具，两处裂纹的深度至少等于缠绕复合厚度的 40%，裂纹底部长度等于 5 倍复合厚度。



关键词

1 1mm 宽度

2 缠绕

3 内胆

图 2-----缺陷细节

制造裂纹后，其中的一只气瓶进行试验五（见 5.2.5），另一只气瓶进行试验六（见 5.2.6）（除非上循环压力是 $2/3P_h$ ，且循环次数是循环最大量 5000 次）。

试验六完成后将气瓶销毁（如爆破），或使其不能承压。

标准：

- 对于第一只气瓶，爆破压力应大于等于 $4/3 P_h$ ($P_b \geq 4/3 P_h$)；
- 第二只气瓶应在 $2/3 P_h$ 下，至少经历 1000 次压力循环而无泄漏现象。如果气瓶在 1000 次循环后泄漏则认为其通过试验。但如果在试验的第二部分气瓶爆破，则气瓶未通过试验。

应监控并记录的参数：

- 爆破压力；
- 循环次数；
- 裂纹尺寸；
- 爆破描述；
- 试验六所规定的参数。

5.2.11 试验十一：极温循环试验

a) 真空循环条件

如果气瓶为非负荷（金属或非金属）内胆，气瓶应在极温循环试验之前进行真空调节，或按照第 7 条的要求做明确标记。

步骤：

气瓶应经受一系列从大气压力到真空条件的循环。

在室温条件下将气瓶内气体排空，使其压力降至绝对 0.2 bar，并保持此真空状态至少 1 分钟，然后将气瓶内压力升至大气压力。重复以上步骤 50 次。

循环后检查内胆内部是否有损毁，记录下任何的脱胶、折叠或是其它损毁，并在极温循环试验后重新检查。

注：如果观测到的缺陷不会导致气瓶极温循环试验失败，那么应该对它们进行进一步的研究和试验。

试验过程中应监控并记录的参数：

- 压力；
- 循环次数；
- 外观检查结果。

b) 压力循环阶段

步骤：

在大气压力下，温度为 $60^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$ 之间，相对湿度大于等于 95% 的条件下，将气瓶和充装的加压介质放置 48 小时。

在室温条件下用水压介质（位于受试瓶外圈）开始循环试验，从大气压力到 $2/3$ 试验压力 (P_h) 进行 5000 次循环。除非极温循环试验的温度和湿度条件和本条款规定一致，否则按试验六（见 5.2.6）的步骤进行循环试验。本试验压力循环的速度不应超过 0.08 Hz （5 次/分），以维持温度条件。

完成这些循环后释放压力，使气瓶稳定在环境条件下。

然后降低温度，使气瓶和水压介质稳定在 $-50^{\circ}\text{C} \sim -60^{\circ}\text{C}$ 之间。通过调节温度使环境仓保持在指定条件下，测量并记录气瓶的表面温度。

在室温条件下用水压介质（位于受试瓶外圈）开始第二阶段的循环试验，从大气压力到 $2/3$ 试验压力 (P_h) 进行 5000 次循环。

完成这些循环后释放压力，使气瓶稳定在环境条件下。从大气压力到试验压力 (P_h) 进行 30 次循环。

应监控并记录的参数：

- 每一部分试验的温度；

- 试验第一部分的湿度；
- 使用的试验介质；
- 每一阶段达到上循环压力的循环次数；
- 最小和最大循环压力；
- 循环频率；
- 目测检查结果。

a) 结束爆破试验：

将气瓶进行试验五（见 5.2.5）。

标准：

- 爆破压力应不小于 1.67 倍试验压力 ($P_b \geq 4/3 P_h$)。

应监控并记录的参数：

- 爆破压力；
- 失效描述。

5.2.12 试验十二：防火试验

步骤：

取两只气瓶，分别水平和竖直放置，进行下面的试验。

可以用以下方式配备气瓶：

a) 瓶阀带有适于工作的卸压装置（如可熔片或爆破片）；

b) 气瓶阀配有爆破片，该爆破片在试验压力 (P_h) 和 $1.15P_h$ 之间工作

如果瓶阀以 a) 的方式配有可熔片，最低操作温度应为 100°C。

用空气或氮气将气瓶加压到 $2/3$ 试验压力 (P_h)。

用木头或煤油点燃适当的火，prEN ISO 11439 ,CGA C14 1992 和 EN 3-1 标准有适当点火方式的说明。

将其中一只气瓶水平放置，气瓶最低点离柴火最高点或液体表面大约 0.1 m 。火焰应该遮盖气瓶和瓶阀的整个长度，但决不允许火焰直接碰触卸压装置。

另一只气瓶竖直放置（瓶阀朝上），气瓶最低点离柴火最高点大约 0.1 m 或直接接触液体表面。火焰应完全吞没整个气瓶，但决不允许火焰直接碰触卸压装置。

如果气瓶太长使火焰不能够在竖直方向将其整个包裹，并且气瓶并不是两端都有卸压装置，可以用水平方向二次试验代替竖直火烧试验。在两分钟内，在气瓶下不超过 25mm 范围内测量，火的温度应该是至少为 590°C ”

试验完成后将气瓶销毁（如爆破），或使其不能承压。

标准：

火烧试验的两分钟内气瓶不应爆破，它们可以通过卸压装置排放，或通过气瓶壁和其它表面泄漏。

试验过程中应监控并记录的参数：

- 卸压装置的型号及特点；
- 起始爆破；
- 时间；
- 压力释放模式（如需要）。

5.2.13 试验十三：高速射击（子弹）试验

步骤：

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/085234302113012032>