



中华人民共和国国家标准

GB 17258—2011
代替 GB 17258—1998

汽车用压缩天然气钢瓶

Steel cylinders for the on-board storage of compressed natural
gas as a fuel for automotive vehicles

(ISO 11439:2000, Gas cylinders-High pressure cylinders for the on-board
storage of natural gas as a fuel for automotive vehicles, NEQ)

2011-12-30 发布

2012-12-01 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



目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义、符号	2
4 型式和参数	3
5 技术要求	4
6 试验方法	7
7 检验规则	11
8 标志、涂敷、包装、运输、储存	16
9 安装	18
10 产品合格证、阀门合格证和批量检验质量证明书	18
附录 A (规范性附录) 压扁试验方法	19
附录 B (规范性附录) 硫化物应力腐蚀试验	22
附录 C (规范性附录) 超声检测	23
附录 D (规范性附录) 磁粉检测	26
附录 E (资料性附录) 汽车用压缩天然气钢瓶批量检验质量证明书	28

前 言

本标准的全部技术内容为强制性。

本标准按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准代替 GB 17258—1998《汽车用压缩天然气钢瓶》。

本标准与 GB 17258—1998 标准相比较，主要修改之处如下：

——标准的适用范围：

- a) 公称工作压力由原来的 16 MPa~20 MPa 限定为 20 MPa；
- b) 公称水容积由原来的 30 L~120 L 扩大为 30 L~300 L；
- c) 工作温度由原来的 -50 ℃~60 ℃修改为 -40 ℃~65 ℃；
- d) 规定本标准的钢瓶仅用于充装符合 GB 18047 的车用压缩天然气；
- e) 删去了“也不适用于复合材料气瓶”并增加了“不适用于焊接结构的钢瓶”的规定。

——钢瓶规格范围：

取消了对钢瓶的水容积和外径的分档。

——改变了钢瓶的型号命名。

——水压试验压力由原来“为公称工作压力的 5/3 倍”更改为“为公称工作压力的 1.5 倍”。

——钢瓶瓶体实际抗拉强度由原来的“不大于 880 N/mm²”增加了在提供充分的试验数据情况下实际抗拉强度不大于 950 MPa。

——更改了壁厚设计计算公式。

——删去了凹型端部有限元计算要求。

——更改了爆破片和易熔塞的参数范围。

——组批统一规定为“瓶体按热处理顺序，以不大于 200 只加上破坏性试验用瓶体数量为一批”。

——增加了附录 A 压扁试验方法要求。

——增加了附录 B 硫化物应力腐蚀试验要求。

——增加了附录 C 的超声检测要求，增加了附录 D 的磁粉检测要求，并规定抗拉强度大于 880 MPa 的钢瓶应采用超声检测。

——水压试验方法规定使用外测法。

——更改了火烧试验方法部分要求。

——增加枪击试验的要求，取消了爆炸冲击试验要求。

——冷弯和压扁试验只取其一并相应试验。

——更改了瓶体制造公差的范围。

——更改了瓶体热处理后的拉伸和冲击性能指标。

——增加了设计变更的要求。

本标准使用重新起草法参考 ISO 11439:2000《气瓶 车用高压天然气瓶》编制，与 ISO 11439:2000 一致性程度为非等效。本标准的修订参考采用了 ISO 11439:2000《气瓶 车用高压天然气瓶》CNG-1 型金属气瓶部分的内容。

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：北京天海工业有限公司、全国气瓶标准化技术委员会。

本标准主要起草人：解越美、石凤文、胡生才、吴燕。

本标准所替代标准的历次版本发布情况为：

——GB 17258—1998。

汽车用压缩天然气钢瓶

1 范围

本标准规定了汽车用压缩天然气钢瓶(以下简称钢瓶)的型式和参数、技术要求、试验方法、检验规则、标志、涂敷、包装、运输和储存等。

本标准适用于设计、制造公称工作压力为 20 MPa(本标准压力指表压),公称水容积为 30 L~300 L,工作温度为 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 65\text{ }^{\circ}\text{C}$,设计使用寿命为 15 年的钢瓶。

按本标准制造的钢瓶仅用于充装符合 GB 18047 的车用压缩天然气,用作汽车的燃料,固定在汽车上使用;使用条件中不包括因外力等引起的附加载荷。

本标准不适用于压缩天然气充气站用的贮气钢瓶,也不适用于焊接结构的钢瓶。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 222 钢的成品化学成分允许偏差
- GB/T 223(所有部分) 钢铁及合金化学分析方法
- GB/T 224 钢的脱碳层深度测定法
- GB/T 226 钢的低倍组织及缺陷酸蚀检验法
- GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第 1 部分:室温试验方法
- GB/T 229 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法
- GB/T 232 金属材料 弯曲试验方法
- GB/T 1979 结构钢低倍组织缺陷评级图
- GB/T 4157—2006 金属在硫化氢环境中抗特殊形式环境开裂实验室试验
- GB/T 4336 碳素钢和中低合金钢 火花源原子发射光谱分析方法(常规法)
- GB/T 5777 无缝钢管超声波探伤检验方法
- GB 7144 气瓶颜色标志
- GB 8335 气瓶专用螺纹
- GB/T 8336 气瓶专用螺纹量规
- GB/T 9251 气瓶水压试验方法
- GB/T 9252 气瓶疲劳试验方法
- GB/T 12137 气瓶气密性试验方法
- GB/T 12606 钢管漏磁探伤方法
- GB/T 13005 气瓶术语
- GB/T 13298 金属显微组织检验方法
- GB/T 13320 钢质模锻件 金相组织评级图及评定方法
- GB 13447 无缝气瓶用钢坯
- GB 15385 气瓶水压爆破试验方法
- GB 18047 车用压缩天然气

GB 18248 气瓶用无缝钢管

GB/T 23907 无损检测 磁粉检测用试片

3 术语和定义、符号

3.1 术语和定义

GB/T 13005 确立的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

设计应力系数 design stress factor

水压试验条件下的壁应力与最小屈服应力保证值的比值。

3.1.2

批 batch

系指采用同一设计条件,具有相同的外径、设计壁厚,用同一炉罐号钢,同一制造方法制成,按同一热处理规范进行连续热处理的钢瓶所限定的数量。

3.2 符号

下列符号适用于本文件。

A	断后伸长率, %
a	弧形扁试样的原始厚度, mm
α_{KV}	冲击值, J/cm ²
b	扁试样的原始宽度, mm
C	瓶体爆破试验破口环向撕裂长度, mm
D_f	冷弯试验弯心直径, mm
D_0	钢瓶筒体外径, mm
E	人工缺陷长度, mm
F	设计应力系数(见 5.2.2)
H	钢瓶凸形底部外高度或凹形底部外高度, mm
L_0	扁试样的原始标距, mm
l	钢瓶筒体长度, mm
P_b	实测爆破压力, MPa
P_h	水压试验压力, MPa
P_y	实测屈服压力, MPa
R_e	瓶体材料热处理后的屈服应力保证值, MPa
R_{ea}	屈服应力实测值, MPa
R_g	瓶体材料热处理后的抗拉强度保证值, MPa
R_m	抗拉强度实测值, MPa
r	钢瓶端部及凹形底部内转角处半径, mm
S	钢瓶筒体设计壁厚, mm
S_a	钢瓶筒体实测平均壁厚, mm
S_0	扁试样的原始横截面积, mm ²
S_1	钢瓶底部中心设计壁厚, mm
S_2	钢瓶凹形底部接地点设计壁厚, mm

- T 人工缺陷深度, mm
 T_y 压扁试验规定的压头间距, mm
 W 人工缺陷宽度, mm

4 型式和参数

4.1 型式

钢瓶瓶体一般应符合图 1 所示的型式。

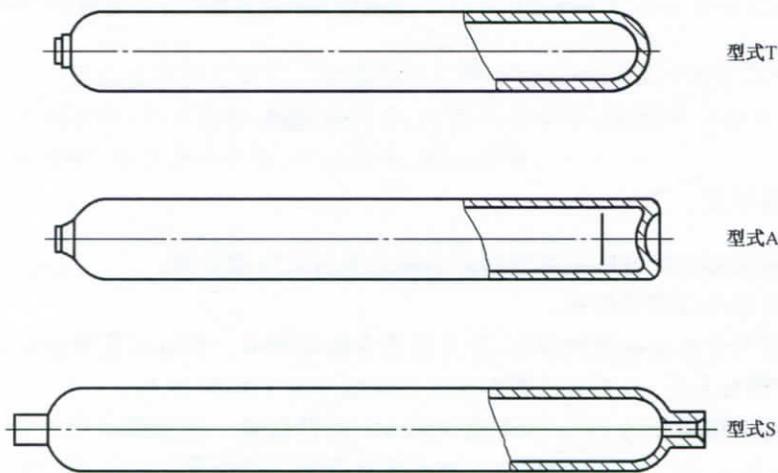


图 1 钢瓶瓶体结构型式

4.2 参数

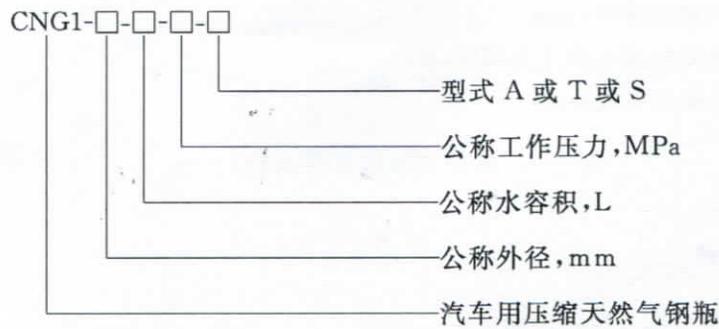
钢瓶的公称水容积及允许偏差应符合表 1 的规定。

表 1 钢瓶的公称水容积及允许偏差

公称水容积/L	允许偏差/%
$\geq 30 \sim 120$	+2.5 -2.5
$> 120 \sim 300$	+1.25 -1.25

4.3 型号标记

钢瓶的型号由以下部分组成:



示例:公称工作压力为 20 MPa,公称水容积为 60 L,外径为 229,结构型式为 A 的钢瓶,其型号标记为“CNG1-229-60-20A”。

5 技术要求

5.1 瓶体材料一般规定

- 5.1.1 瓶体材料应采用电炉或吹氧碱性转炉冶炼的无时效性镇静钢。
- 5.1.2 瓶体材料应选用优质铬钼钢。
- 5.1.3 瓶体材料应符合相关标准的规定,并有质量合格证明书。钢瓶制造单位在钢瓶制造前应按炉罐号对材料进行化学成分分析,分析方法按 GB/T 223 或 GB/T 4336 执行。
- 5.1.4 瓶体材料可选用牌号为 34CrMo4 或 30CrMo 两种材料。若选用其他材料,其化学成分限定见表 2,其允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。对于非有意加入的合金元素钒、铌、钛、硼、锆的总含量不得超过 0.15%。

表 2 钢瓶瓶体材料化学成分 质量分数(%)

C	Si	Mn	Cr	Mo	S	P	S+P	Ni	Cu
≤0.37	0.17~0.37	0.40~0.90	0.80~1.20	0.15~0.30	≤0.020	≤0.020	≤0.030	≤0.30	≤0.20

5.1.5 钢坯

- 5.1.5.1 钢坯的形状尺寸和允许偏差应符合 GB 13447 的有关规定。
- 5.1.5.2 应按材料的炉罐号对钢坯的低倍组织进行分析,分析方法按 GB/T 226 进行,低倍组织的评定应符合 GB/T 1979 的规定。钢坯的低倍组织不允许有白点、残余缩孔、分层、气泡、异物和夹杂;中心疏松不大于 1.5 级,偏析不大于 2.5 级。

5.1.6 无缝钢管

- 5.1.6.1 无缝钢管的尺寸外形、内外表面质量和允许偏差应符合 GB 18248 的规定。
- 5.1.6.2 无缝钢管的壁厚偏差不应超过其最小壁厚的 +25%。
- 5.1.6.3 无缝钢管应由钢厂逐根探伤交货,探伤应按 GB/T 5777 或 GB/T 12606 进行,合格级别为 L2。

5.2 设计

5.2.1 一般规定

- 5.2.1.1 筒体的壁厚设计计算应以水压试验压力 p_h 为准。水压试验压力应为公称工作压力的 1.5 倍。

5.2.1.2 设计计算筒体壁厚所选用的屈服应力保证值不得大于抗拉强度保证值的 90%。

5.2.1.3 应对筒体材料的最大抗拉强度进行限定,钢瓶瓶体材料的实测抗拉强度不宜大于 880 MPa。如果设计规定的抗拉强度上限大于 880 MPa,气瓶制造企业应对其限定的最高硫、磷含量的材料进行耐硫化物应力腐蚀试验,在提供充分有效的试验数据前提下,报气瓶设计鉴定机构批准后,可适当提高材料的抗拉强度上限,但应不大于 950 MPa。

5.2.2 壁厚设计

筒体的设计壁厚 S 应按公式(1)计算,同时应符合公式(2)的要求,且不得小于 1.5 mm。

$$S = \frac{D_0}{2} \left[1 - \sqrt{\frac{FR_c - \sqrt{3} p_h}{FR_c}} \right] \dots\dots\dots (1)$$

式中, F 取 $\frac{0.6}{R_c/R_g}$ 或 0.71 的较小值。

$$S \geq \frac{D_0}{250} + 1 \dots\dots\dots (2)$$

5.2.3 端部设计

5.2.3.1 端部结构有四种型式:

- a) 带瓶口半球形[见图 2a)];
- b) 半球形[见图 2b)];
- c) 碟形[见图 2c)];
- d) 凹形[见图 2d)]。

5.2.3.2 钢瓶碟形端部结构应满足下列要求:

- a) $r \geq 0.075D_0$;
- b) 当 $0.22 \leq H/D_0 < 0.4$ 时, $S_1 \geq 1.5S$;
- c) 当 $H/D_0 \geq 0.4$ 时, $S_1 \geq S$ 。

5.2.3.3 当钢瓶设计采用凹形端部结构时,端部结构设计尺寸应符合下列要求:

- a) $S_1 \geq 2S$;
- b) $S_2 \geq 2S$;
- c) $r \geq 0.075D_0$;
- d) $H \geq 0.12D_0$ 。

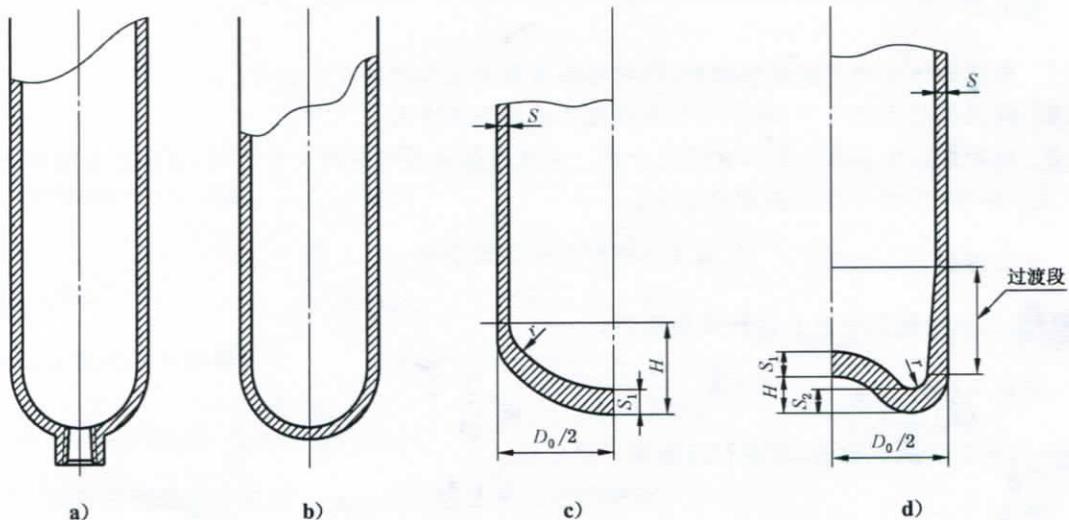


图 2 端部结构型式图

5.2.3.4 钢瓶凹形端部的环壳与筒体之间应有过渡段,过渡段与筒体的连接应圆滑过渡。

5.2.4 瓶口设计

5.2.4.1 钢瓶瓶口螺纹应采用锥螺纹,锥螺纹应符合 GB 8335 或相关标准的规定,有效螺纹数不小于 8 扣。

5.2.4.2 钢瓶瓶口的厚度,应保证有足够的强度,且应保证瓶口在承受上阀力矩和铆合颈圈的附加外力时不产生塑性变形。

5.2.5 附件

5.2.5.1 瓶阀上应设有安全泄放装置,安全泄放装置应符合有关标准的要求。

5.2.5.2 瓶阀上的安全泄放装置型式应为爆破片-易熔合金组合式。爆破片的爆破压力为水压试验压力,允许偏差为 $\pm 10\%$ 。易熔塞的动作温度为 $110\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。安全泄放装置的排放能力应能满足 7.1.14 规定的火烧试验的要求。

5.2.5.3 瓶阀与瓶口的螺纹配合应保证在装配阀后留有 2~5 螺距螺纹。

5.3 制造

5.3.1 一般规定

5.3.1.1 钢瓶制造除应符合本标准规定外,还应符合产品图样和相关标准的规定。

5.3.1.2 钢瓶瓶体一般采用下列制造方法:以钢坯为原料,经冲拔拉伸、收口制成或以无缝钢管为原料,经旋压收底、收口制成。在底部封合过程中,不应添加任何金属物。

5.3.1.3 钢瓶制造应分批管理,瓶体按热处理顺序,以不大于 200 只加上破坏性试验用瓶体数量为一个批量。

5.3.1.4 经冲拔拉伸制成的瓶体,其凹形端部深度应符合设计规定值,端部球壳和环壳的厚度均应符合设计要求。

5.3.1.5 无缝钢管经旋压制成的瓶坯应进行工艺评定;瓶体端部内表面不应有肉眼可见的凹孔、皱褶、凸瘤和氧化皮;端部的缺陷允许清除,但应保证端部设计厚度;瓶体不允许做补焊处理。

5.3.1.6 对瓶体的表面缺陷允许采用专用工具进行修磨,修磨后应符合 7.1.2 的要求。

5.3.2 热处理

5.3.2.1 钢瓶瓶体应进行整体热处理,热处理应按经评定合格的工艺进行。

5.3.2.2 淬火温度不应大于 $930\text{ }^{\circ}\text{C}$,回火温度不应小于 $538\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

5.3.2.3 可用油或水基淬火剂作为淬火介质。用水基淬火剂作为淬火介质时,瓶体在介质中的冷却速度应不大于在 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 水中冷却速度的 80% 。

5.3.3 无损检测

钢瓶瓶体热处理后应逐只进行无损检测。

5.3.4 瓶体内表面处理

钢瓶瓶体在水压试验后,应进行内表面干燥处理。

5.3.5 附件

5.3.5.1 颈圈如需装配,颈圈与瓶体的装配禁止用焊接方式。

5.3.5.2 瓶帽如需装配,瓶帽宜采用可卸式结构。

5.3.5.3 采用螺纹连接的附件,其螺纹牙型、尺寸和公差应符合 GB 8335 或相关标准的规定。

6 试验方法

6.1 壁厚和制造公差

6.1.1 瓶体厚度应采用超声波测厚仪测量。

6.1.2 瓶体制造公差用标准量具或专用的量具、样板进行检验,检验项目包括筒体的平均外径、圆度、垂直度和直线度。

6.2 内、外表面

目测检查,检查环境应保证足够的亮度;内表面检查时可借助于内窥镜或内窥镜。

6.3 瓶口螺纹

目测和用符合 GB/T 8336 或相关标准的螺纹量规检查。

6.4 瓶体热处理后各项性能指标测定

6.4.1 取样

6.4.1.1 试样应从筒体中部截取,采用实物扁试样,试样的截取部位见图 3 所示。

6.4.1.2 取样数量

- a) 取纵向拉伸试验试样 2 件;
- b) 取横向冲击试验试样 3 件;
- c) 取环向冷弯试验试样 2 件或压扁试验试样瓶 1 只或压扁试验试样环 1 件。

6.4.2 拉伸试验

6.4.2.1 拉伸试验的测定项目应包括:抗拉强度、屈服应力、伸长率。

6.4.2.2 拉伸试样制备形状见图 4,取 $L_0 = 5.65\sqrt{S_0}$ 。

6.4.2.3 拉伸试样形状尺寸和拉伸试验方法应按 GB/T 228 执行。

6.4.3 冲击试验

6.4.3.1 冲击试样采用宽度大于等于 3 mm 且小于等于 10 mm 带有 V 型缺口的试样做横向冲击。

6.4.3.2 冲击试样应从瓶体上截取,V 型缺口应垂直于瓶壁表面,见图 5 所示。对于瓶体厚度小于 10 mm 的横向冲击试样加工四个面,瓶体内外壁圆弧表面不进行机加工。对于瓶体厚度大于 10 mm 的试件,若能通过对内外表面的加工使试样宽度为 10 mm,则该试样宽度取 10 mm;若因壁厚不能最终将试样加工成 10 mm 的厚度,则试样的宽度应尽可能接近初始厚度。

6.4.3.3 除按 6.4.3.2 规定的要求外,试样的形状尺寸及偏差和冲击试验方法应按 GB/T 229 执行。

6.4.3.4 瓶体壁厚不足以加工标准试样时,可免做冲击试验。

6.4.4 冷弯试验

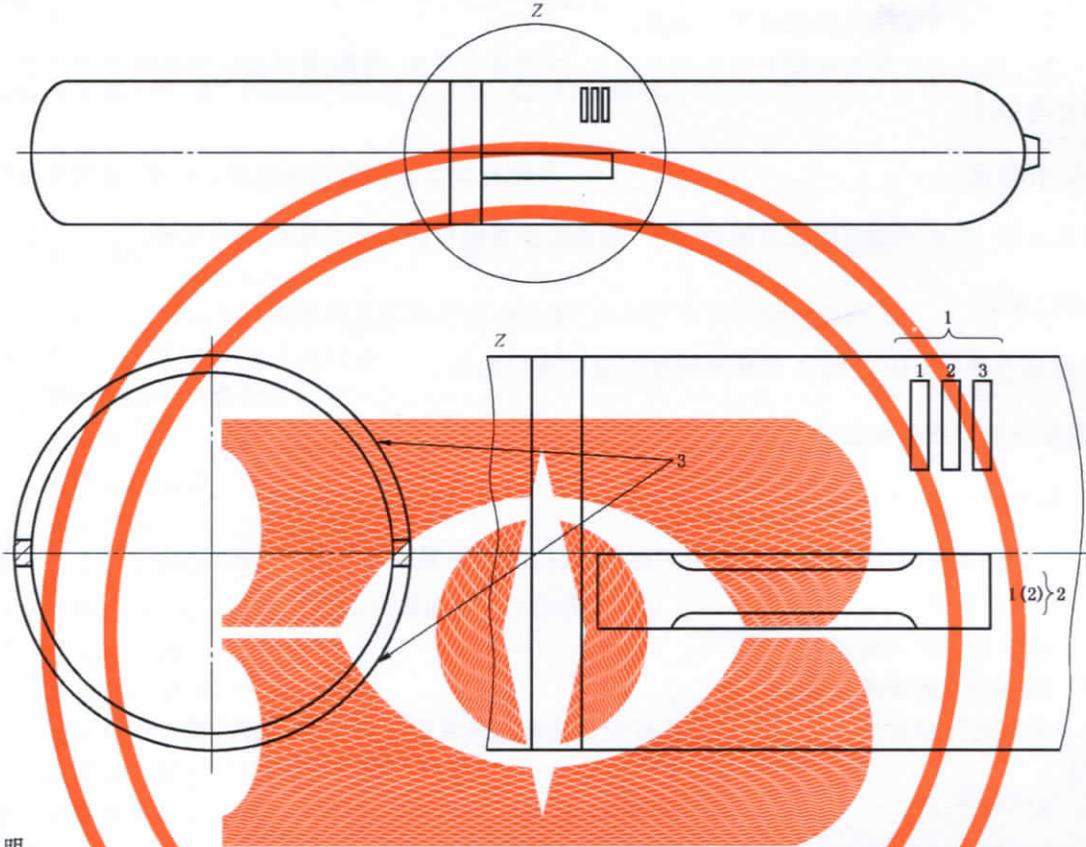
6.4.4.1 冷弯试验试样的宽度应为瓶体壁厚的 4 倍,且不小于 25 mm,试样只加工 4 个面,瓶体内外壁圆弧表面不进行机加工。

6.4.4.2 试样制作和冷弯试验方法按 GB/T 232 执行,试样按图 6 所示进行弯曲。

6.4.5 压扁试验

6.4.5.1 压扁试验方法按附录 A 执行。

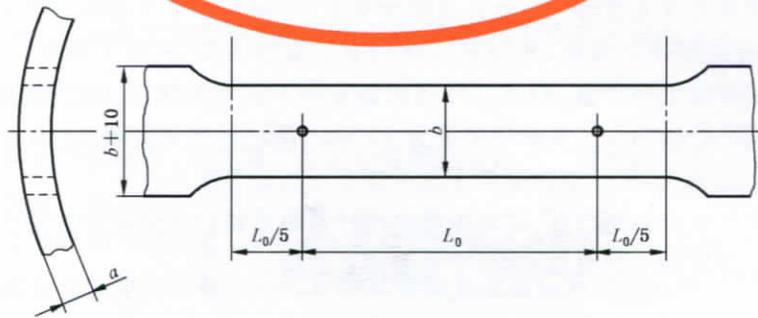
6.4.5.2 对于试样环的压扁试验,应从瓶体上截取宽度为瓶壁厚度的 4 倍且不小于 25 mm 的试样环,只能对试样环的边缘进行机加工,对试样环采用平压头进行压扁。



说明:

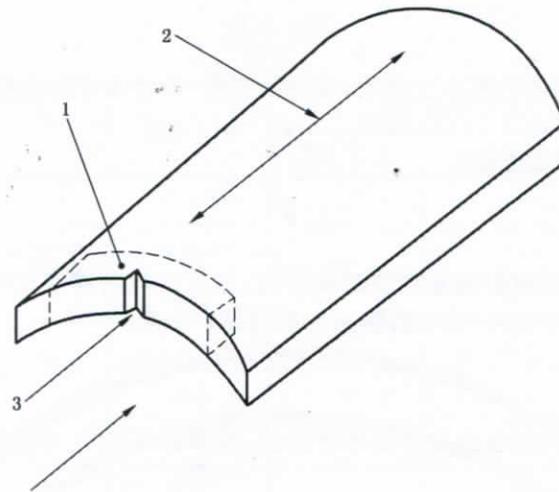
- 1——横向冲击试样;
- 2——拉伸试样;
- 3——冷弯试样或压扁环试样。

图 3 试样位置示意图



$b \leq 4a;$
 $b < D_0/8.$

图 4 拉伸试样图



说明：

- 1——横向冲击试样；
- 2——钢瓶纵向；
- 3——夏比 V 型缺口。

图 5 横向冲击试样示意图

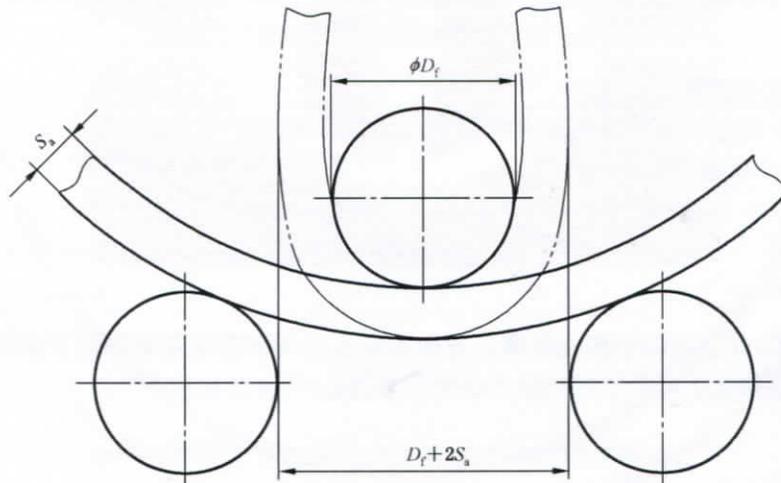


图 6 冷弯试验示意图

6.4.6 硫化物应力腐蚀试验

硫化物应力腐蚀试验按附录 B 执行。

6.5 端部解剖

6.5.1 端部解剖[图 2b)、c)、d)]试样应从力学性能试验的瓶体上截取,试样的高度尺寸应保留有瓶体端部过渡段以上的筒体部分。

6.5.2 试样的剖面应在瓶体的轴线上,用 5 到 10 倍放大镜检查抛光后的剖切表面,并用标准量具或专用的量具、样板对底部尺寸进行检验。

6.6 金相试验

6.6.1 金相试样可从拉伸试验的瓶体上截取,试样的制备、尺寸和方法应按 GB/T 13298 执行。

6.6.2 显微组织的评定按 GB/T 13320 执行。

6.6.3 脱碳层深度按 GB/T 224 执行。

6.7 无损检测

应采用在线自动记录的超声检测或在线磁粉检测,超声检测按附录 C 执行,磁粉检测按附录 D 执行。对于抗拉强度保证值大于 880 MPa 的钢瓶应采用超声检测。

6.8 水压试验

水压试验应采用外测法进行容积残余变形率测试,按 GB/T 9251 中的外测法试验执行。

6.9 气密性试验

气密性试验按 GB/T 12137 执行。

6.10 水压爆破试验

6.10.1 水压爆破试验按 GB 15385 执行。

6.10.2 水压爆破试验升压速率不应超过 0.5 MPa/s。

6.10.3 应自动绘制出压力-时间和压力-进水量曲线,以确定瓶体的屈服压力和爆破压力值。

6.11 疲劳试验

6.11.1 疲劳试验按 GB/T 9252 执行。

6.11.2 循环压力上限应不低于气瓶的水压试验压力 p_b ,循环压力下限应不高于 2 MPa,压力循环速率不应超过每分钟 10 次循环。

6.12 火烧试验

6.12.1 钢瓶的放置

钢瓶应水平放置,并使瓶体下侧在火源上方约 100 mm 处。应采用金属挡板防止火焰直接接触瓶阀和泄压装置。金属挡板不应直接接触泄压装置和瓶阀。

6.12.2 火源

火源长度 1.65 m,火焰分布均匀。在火源长度范围内,火焰应能触及钢瓶下部及两侧的外表面。

6.12.3 温度和压力测量

至少用 3 只热电偶沿钢瓶下侧均匀设置,以监控表面温度,其间隔距离不小于 0.75 m。同时应配置测量和监控瓶内压力的压力表。

用金属挡板防止火焰直接接触热电偶,也可以将热电偶嵌入边长小于 25 mm 的金属块中。试验过程中应每间隔不大于 30 s 的时间,记录一次热电偶的温度和钢瓶内的压力。

6.12.4 一般试验要求

用天然气或空气将钢瓶加压到公称工作压力。

火烧试验时,应采取预防钢瓶突然发生爆炸的措施。

点火后,火焰应迅速布满 1.65 m 的长度,并由钢瓶的下部及两侧将其环绕。

点火后 5 min 内,至少应有 1 只热电偶指示温度达到 590 °C,并在随后的试验过程中不得低于这一

温度。

对于长度 ≤ 1.65 m的钢瓶,其中心位置应置于火源中心的上部。

对于长度 > 1.65 m的钢瓶,按下列要求放置:

- a) 如果钢瓶的一端装有泄压装置,火源开始于钢瓶的另一端;
- b) 如果钢瓶的两端都装有泄压装置,则火源应处于泄压装置间的中心位置。

如果钢瓶采用了绝热层附加保护,应在工作压力下进行两次火烧试验:一次是火源中心处于钢瓶长度中间;另一次是用另外一只钢瓶,使火源起始于钢瓶两端中的一端。

6.13 枪击试验

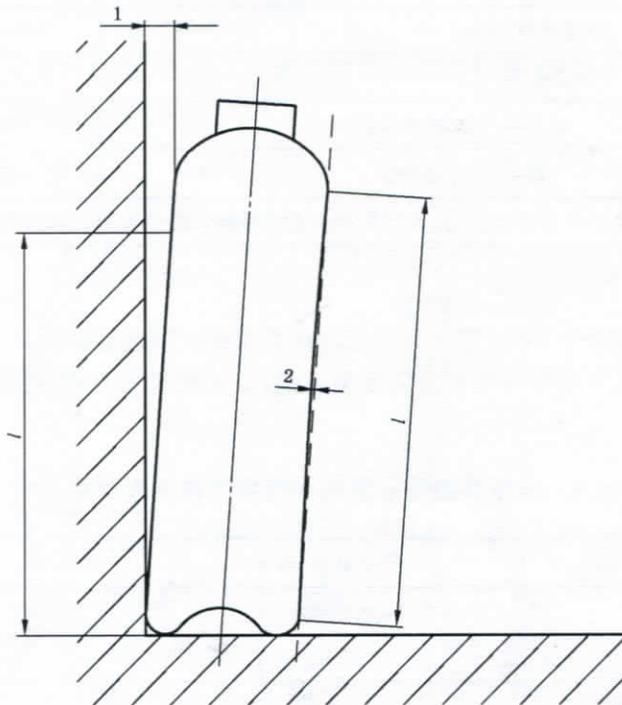
用直径至少为7.62 mm的穿甲弹,穿透以压缩天然气或空气充压到20 MPa \pm 1 MPa的钢瓶。子弹至少应完全穿透钢瓶的一个侧壁。

7 检验规则

7.1 试验和检验判定依据

7.1.1 壁厚和制造公差

- 7.1.1.1 实测壁厚应不小于设计壁厚,且筒体的壁厚偏差不应超过最小壁厚的+22.5%。
- 7.1.1.2 筒体外径的制造公差不应超过设计外径的 $\pm 1\%$ 。
- 7.1.1.3 筒体的圆度,在同一截面上测量其最大与最小外径之差,不应超过该截面平均外径的2%。
- 7.1.1.4 瓶体的垂直度应不超过其长度的10‰(见图7)。
- 7.1.1.5 筒体的直线度应不超过瓶体长度的3‰(见图7)。



说明:

1——最大 $0.010 \times l$ (见7.1.1.4);

2——最大 $0.002 \times l$ (见7.1.1.5)。

图7 钢瓶瓶体的垂直度与直线度

7.1.2 内、外表面

7.1.2.1 钢瓶筒体内、外表面应光滑圆整,不应有肉眼可见的凸瘤、凹陷、裂纹、折叠、分层、夹杂等影响强度的缺陷。对氧化皮脱落造成的局部圆滑凹陷和修磨后的轻微痕迹允许存在,但应保证筒体设计壁厚。

7.1.2.2 钢瓶端部内、外表面不应有肉眼可见的凹孔、皱褶、凸瘤和氧化皮,端部缺陷允许用机械加工方法清除,但应保证端部设计厚度。

7.1.2.3 钢瓶端部与筒体应圆滑过渡,肩部不允许有沟痕存在。

7.1.3 瓶口螺纹

7.1.3.1 螺纹的牙型、尺寸和公差应符合 GB 8335 或相关标准的规定。

7.1.3.2 螺纹不允许有倒牙、平牙、牙双线、牙尖、牙阔以及螺纹表面上的明显跳动波纹。

7.1.3.3 锥螺纹从瓶口基面起有效螺纹数应不少于 8 个螺距。

7.1.3.4 锥螺纹基面位置的轴向变动量应不超过 +1.5 mm。

7.1.4 瓶体热处理后各项性能指标测定结果应符合表 3 规定。

表 3 钢瓶瓶体热处理后的机械性能

拉伸试验	R_{es}/MPa	\geq 钢瓶制造厂的热处理保证值,且不大于设计抗拉强度上限			
	R_m/MPa	\geq 钢瓶制造厂的热处理保证值			
	A/%	≥ 14			
冲击试验	试验方向		横向		
	试样宽度/mm		3~5	>5~7.5	>7.5~10
	试验温度/°C		-50		
	$\alpha_{KV}/(\text{J}/\text{cm}^2)$	最小 3 个试样平均值	30	35	40
		最小单个试样值	24	28	32
注:冲击值(J/cm ²)的计算由冲击吸收功(J)除以夏比冲击试样缺口处的实测横截面积(cm ²)得到。					

7.1.5 冷弯或压扁试验

7.1.5.1 在批量和型式试验中,可任选冷弯和压扁试验中的一项进行试验。

7.1.5.2 按 6.4.4 或 6.4.5 进行冷弯试验或压扁试验,以无裂纹为合格,弯心直径和压头间距应符合表 4 规定。

表 4 冷弯试验弯心直径和压扁试验压头间距要求

瓶体抗拉强度实测值 R_m MPa	弯心直径 D_f mm	压头间距 T_y mm
$R_m \leq 800$	4 S_s	6 S_s
$800 < R_m \leq 880$	5 S_s	7 S_s
$880 < R_m \leq 950$	6 S_s	8 S_s

7.1.6 硫化物应力腐蚀试验

试验结果应符合附录 B 的要求。

7.1.7 端部解剖

按 6.5 观察剖切面上不应有缩孔、气泡、未熔合、裂纹、夹层等缺陷,且底部尺寸应符合 5.2.3 要求。

7.1.8 金相试验

7.1.8.1 组织应呈回火索氏体,按 GB/T 13320 第三组评级图评定,1级~4级合格。

7.1.8.2 瓶体的脱碳层深度,外壁不得超过 0.3 mm,内壁不得超过 0.25 mm。

7.1.9 无损检测

钢瓶瓶体热处理后按 6.7 进行无损检测,超声检测结果应符合附录 C 的要求,磁粉检测结果应符合附录 D 的要求。

7.1.10 水压试验

7.1.10.1 按 6.8 要求进行水压试验,在水压试验压力 p_h 下,保压时间不少于 1 min,压力表指针不应回降,瓶体不应泄漏或明显变形。容积残余变形率不应大于 5%。

7.1.10.2 水压试验报告中应包括钢瓶实测水容积和重量,水容积和重量应保留一位小数。

例如:水容积或重量的实测值为 100.675,水容积应表示为 100.6,重量应表示为 100.7。

7.1.11 气密性试验

气密性试验压力应为公称工作压力,保压时间应不少于 1 min,瓶体、瓶阀、瓶体和瓶阀联接处均不应泄漏。因装配而引起的泄漏现象,允许重新做试验。

7.1.12 水压爆破试验

7.1.12.1 检查水压爆破试验压力-时间曲线或压力-进水量曲线,确定钢瓶瓶体的实测屈服压力 p_y 和实测爆破压力 p_b 应符合下列要求:

a) $p_y \geq p_h / F$;

b) $p_b \geq 1.6 p_h$ 。

7.1.12.2 钢瓶瓶体爆破后应无碎片,爆破口应在筒体上,瓶体上的破口形状与尺寸应符合图 8 的规定。

7.1.12.3 瓶体主破口应为塑性断裂,即断口边缘应有明显的剪切唇,断口上不得有明显的金属缺陷;破口裂缝不得引伸超过瓶肩高度的 20%。

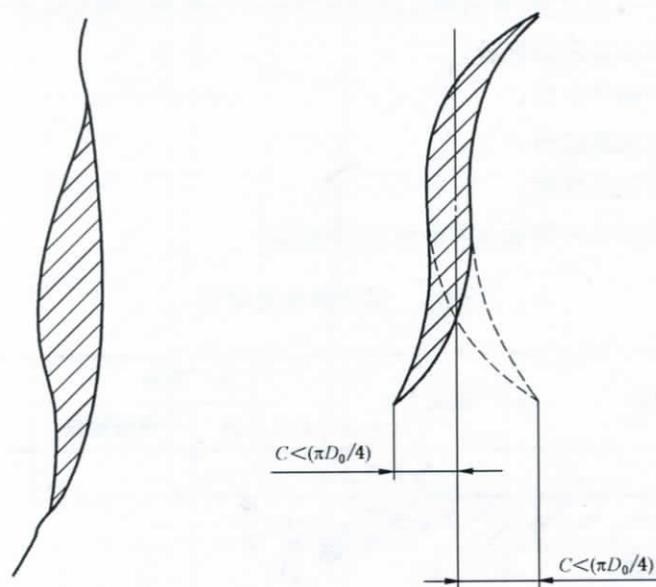


图 8 破口形状尺寸示意图

7.1.13 疲劳试验

按 6.11 规定执行,钢瓶承受 15 000 次循环的过程中,瓶体不应泄漏或爆破。

7.1.14 火烧试验

在按 6.12 规定进行火烧试验中,钢瓶内气体应通过安全泄压装置泄放,且开始泄放压力应不小于 26 MPa,钢瓶不应发生爆炸。

7.1.15 枪击试验

在按 6.13 规定枪击试验过程中,子弹至少穿过一侧瓶壁,瓶体不应破裂。

7.2 型式试验

7.2.1 每种新设计的钢瓶都应进行型式试验,若型式试验不合格,则不得投入批量生产,不得投入使用。有下列情况之一的可以认定为新设计的钢瓶:

- a) 采用不同的制造方法时;
- b) 采用不同牌号的钢材制造时;
- c) 采用不同的公称外径时;
- d) 瓶体长度增加超过 50%时(对于任何新设计的长径比大于 3 的钢瓶不应以长径比小于 3 的钢瓶作为参考钢瓶);
- e) 采用不同的设计壁厚时;
- f) 采用不同的端部结构时;
- g) 采用不同的抗拉强度或屈服强度热处理保证值时。

7.2.2 制造单位应至少生产 50 只钢瓶来进行型式试验。但是,对生产要求少于 50 只钢瓶的特殊申请,除了生产数量外还应保证足够数量的钢瓶来进行型式试验。

7.2.3 型式试验项目应按表 5 规定,除了逐只检验的项目,应随机抽取下列数量钢瓶进行型式试验:

- a) 对 1 只钢瓶进行瓶体热处理后各项性能指标测定(包括拉伸试验、冲击试验、冷弯或压扁试验;端部解剖);
- b) 对 1 只钢瓶进行金相试验(可用测定热处理后各项性能指标的瓶体进行);
- c) 对 3 只钢瓶进行水压爆破试验;
- d) 对 2 只钢瓶进行疲劳试验;
- e) 对 1 只钢瓶进行火烧试验;
- f) 对 1 只钢瓶进行枪击试验;
- g) 对 1 只钢瓶进行耐硫化物应力腐蚀试验(如需要)。

表 5 试验和检验项目

序号	项目名称	试验方法	出厂检验		型式试验	判定依据
			逐只检验	批量检验		
1	壁厚	6.1.1	√		√	7.1.1.1
2	制造公差	6.1.2	√		√	7.1.1
3	内、外表面	6.2	√		√	7.1.2
4	瓶口内螺纹	6.3	√		√	7.1.3
5	拉伸试验	6.4.2		√	√	7.1.4
6	冲击试验	6.4.3		√	√	7.1.4
7	冷弯试验	6.4.4		√	√	7.1.5

表 5 (续)

序号	项目名称	试验方法	出厂检验		型式试验	判定依据
			逐只检验	批量检验		
8	压扁试验	6.4.5		√	√	7.1.5
9	硫化物应力腐蚀试验	6.4.6			√	7.1.6
10	端部解剖	6.5		√	√	7.1.7
11	金相试验	6.6		√	√	7.1.8
12	无损检测	6.7	√		√	7.1.9
13	水压试验	6.8	√		√	7.1.10
14	气密性试验	6.9	√		√	7.1.11
15	水压爆破试验	6.10		√	√	7.1.12
16	疲劳试验	6.11			√	7.1.13
17	火烧试验	6.12			√	7.1.14
18	枪击试验	6.13			√	7.1.15

注 1: 冷弯和压扁试验在批量或型式试验中任取一项;
注 2: 硫化物应力腐蚀试验项目仅适用于设计规定的抗拉强度允许大于 880 MPa 的钢瓶,且符合 7.2.1 中 b) 项或 f) 项中抗拉强度或屈服强度热处理保证值增加的新设计的气瓶;
注 3: “√”为做。

7.2.4 有下列情况之一的可以认定为设计变更:

- 瓶体材料的供应商变更;
- 不是由于常规的制造公差引起的钢瓶的尺寸变更;
- 压力泄放装置变更。

7.2.5 允许通过减少型式试验项目来验证设计变更和部分新设计的钢瓶,其型式试验项目除应符合表 5 规定项目进行逐只检验以及批量检验外,还应按表 6 规定的项目进行型式试验。

表 6 设计变更的钢瓶需进行型式试验的试验项目

设计变更项目 ^a	型式试验				
	硫化物应力腐蚀试验	水压爆破试验	疲劳试验	火烧试验	枪击试验
	附录 B	7.1.12	7.1.13	7.1.14	7.1.15
瓶体材料的供应商变更	√ ^b				
公称外径变化≤20%		√	√		
公称外径变化>20%		√	√	√	√
长度变化≤50%				√ ^c	
长度变化>50%		√	√	√ ^c	
端部结构变化		√	√		
制造方法变更		√	√		

表 6 (续)

设计变更项目 ^a	型式试验				
	硫化物应力腐蚀试验	水压爆破试验	疲劳试验	火烧试验	枪击试验
	附录 B	7.1.12	7.1.13	7.1.14	7.1.15
压力泄放装置变更				√	
注：“√”为做。					
^a 设计变更项目的参考设计钢瓶为原始设计的钢瓶，即已经作为设计变更过的钢瓶不能作为参考钢瓶； ^b 瓶体原材料的供应商变更需要进行硫化物应力腐蚀试验，不包括材料规格的变化，且该项试验仅适用于设计规定的抗拉强度允许大于 880 MPa 的钢瓶； ^c 该试验仅当长度增加时适用。					

7.3 批量试验

7.3.1 批量试验项目应按表 5 规定。

7.3.2 应从每批钢瓶中随机抽取 1 只钢瓶进行瓶体热处理后各项性能指标测定(包括拉伸试验、冲击试验、冷弯或压扁试验)，并对该性能瓶进行端部解剖。

7.3.3 随机抽取 1 只钢瓶进行水压爆破实验。

7.4 逐只检验

对同一批生产的每只钢瓶均应进行逐只检验，检验项目按表 5 规定。

7.5 复验规则

如果试验结果不合格，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，则应重新试验；如重新试验结果合格，则首次试验无效；
- b) 如果试验操作正确，应找出试验不合格的原因：
 - 1) 如确认不合格是由于热处理造成的，允许该批瓶体重复热处理，但重复热处理次数不得多于两次；重新热处理的瓶体应保证设计壁厚；经重复热处理的该批瓶体应作为新批重新进行批量检验；在质量检验记录中，应写明重复热处理的钢瓶编号、原因及结论。
 - 2) 如果不合格是由于热处理之外的原因造成的，所有有缺陷的钢瓶要么报废，要么通过许可的方式进行修复。如果修复的钢瓶通过了试验的要求，这些钢瓶应重新归到其原始批。

8 标志、涂敷、包装、运输、储存

8.1 标志

8.1.1 钢瓶钢印标记

8.1.1.1 钢瓶钢印标记应打在瓶体的弧形肩部，可采用以下形式，见图 9。

8.1.1.2 钢瓶上的钢印标记也可在瓶肩部沿圆周线排列，各项的排列可不按图 9 中的指引号的顺序，但项目不可缺少。

- 8.1.1.3 钢印刃口应圆滑,字体应完整、清晰无毛刺。
 8.1.1.4 钢印字体高度不小于 8 mm,字体深度为 0.3 mm~0.5 mm。
 8.1.1.5 容积和重量的钢印标记应保留一位小数,见 7.1.10.2。

8.1.2 颜色标记

钢瓶颜色为棕色,字样为“天然气”,字色白色,其他按照 GB 7144 执行。

8.2 涂敷

- 8.2.1 钢瓶在涂敷前,应清除表面油污、锈蚀等杂物,且在干燥的条件下方可进行涂敷。
 8.2.2 涂敷应均匀牢固,不应有气泡、流漆痕、裂纹和剥落等缺陷。



图 9 钢瓶钢印标记示意图

8.3 包装

- 8.3.1 根据用户的要求,如不带瓶阀的钢瓶,则瓶口应采用可靠措施密封,以防止沾污。
 8.3.2 包装方法可用捆装、箱装或散装。

8.4 运输

- 8.4.1 钢瓶的运输应符合运输部门的规定。
 8.4.2 钢瓶在运输和装卸过程中,要防止碰撞、受潮和损坏附件。

8.5 储存

- 8.5.1 钢瓶应分类按批存放整齐。如采取堆放,则应限制高度防止受损。
- 8.5.2 钢瓶出厂前如储存6个月以上,则应采取可靠的防潮措施。

9 安装

钢瓶的安装和使用应符合相应的有关国家(或行业)标准及气瓶安全监察有关规定。

10 产品合格证、阀门合格证和批量检验质量证明书

10.1 产品合格证

10.1.1 经检验合格的每只钢瓶均应附有产品合格证,并与产品同时交付用户。

10.1.2 产品合格证应说明下列内容:

- a) 钢瓶制造单位名称;
- b) 钢瓶编号;
- c) 公称工作压力;
- d) 水压试验压力;
- e) 气密性试验压力;
- f) 材料牌号、化学成分以及热处理后力学性能保证值;
- g) 热处理状态;
- h) 筒体设计壁厚;
- i) 实测空瓶质量(不包括瓶阀、瓶帽和防震圈);
- j) 实测水容积;
- k) 出厂检验标记;
- l) 制造年、月;
- m) 产品执行标准;
- n) 钢瓶制造单位生产许可证号;
- o) 使用说明。

10.2 阀门合格证

每只带有阀门出厂的钢瓶均应附有该阀门的合格证,并与产品同时交付用户。

10.3 批量检验质量证明书

10.3.1 经检验合格的每批钢瓶,均应附有批量检验质量证明书。该批钢瓶有一个以上用户时,所有用户均应有批量检验质量证明书的复印件。

10.3.2 批量检验质量证明书的内容,应包括本标准规定的批量检验项目,且符合附录E的要求。

10.3.3 制造单位应妥善保存钢瓶的检验记录和批量检验质量证明书的正本(或复印件),保存时间应不少于15年。

附 录 A
(规范性附录)
压扁试验方法

A.1 范围

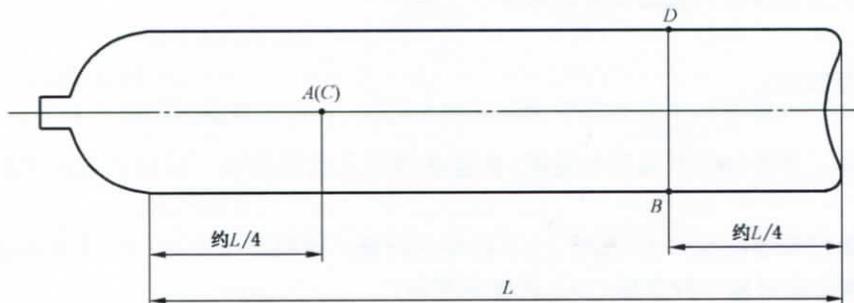
本附录规定了车用压缩天然气钢瓶(以下简称钢瓶)压扁变形能力的测定方法,适用于检验钢瓶的多轴向应变能力。

A.2 试验钢瓶的要求

A.2.1 试验钢瓶应进行内外表面质量检查,不得有凹坑、划痕、裂纹、夹层、皱折等影响强度的缺陷,表面不得有油污、油漆等杂物,应保证出气孔通畅。

A.2.2 试验钢瓶筒体实测最小壁厚不得小于筒体设计壁厚。

A.2.3 试验钢瓶筒体应进行壁厚的测定,按图 A.1 所示,在筒体部位与轴线成对称位置的 A、B 及 C、D 处测得壁厚的平均值。



说明:

L ——钢瓶筒体部分的长度。

图 A.1 筒体部位平均壁厚测量位置

A.3 试验装置的基本要求

A.3.1 压头的基本要求

A.3.1.1 压头的材质应为碳素工具钢或其他性能良好的钢材。

A.3.1.2 加工成形的压头应进行热处理,其硬度不得小于 45 HRC。

A.3.1.3 压头的顶角为 60° ,并将其顶端加工成半径为 13 mm 的圆弧,压头的长度不小于试验钢瓶外径 D_0 的 1.5 倍,压头高度应不小于钢瓶外径 D_0 的 0.5 倍,压头表面应光滑,压头的形状尺寸见图 A.2。

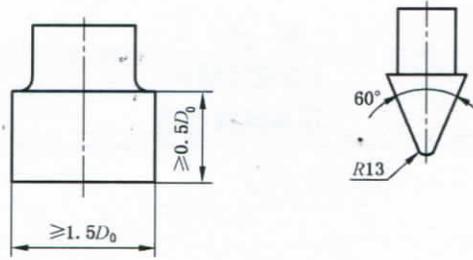


图 A.2 压头的形状尺寸

A.3.2 试验机的基本要求

A.3.2.1 试验机的精度与性能要求,应经有资格的计量检验部门进行检定。在有效期内,经检定合格方可使用。

A.3.2.2 试验机的额定载荷量应大于压扁试验最大载荷量的 1.5 倍。

A.3.2.3 试验机应按设备保养维修的有关规定进行机器润滑和必要的保养。试验机应保持清洁,工作台面无油污、杂物等。

A.3.2.4 试验机装置应具有适当的安全设施,以保证试验时操作人员和设备的安全。

A.3.2.5 试验机应在符合其温度要求的条件下工作。

A.4 试验步骤与方法

A.4.1 试验机在工作前应进行机器空运转,检查各部位及仪器仪表。试验机在正常的情况下才可进行试验。

A.4.2 压头应固定安装在钳口上,调整上、下压头的位置。应保证试验时,上、下压头在同一铅锤中心平面内。上、下压头应保持平行移动,不允许横向晃动。

A.4.3 将钢瓶的中部放在垂直于瓶体轴线的两个压头中间,见图 A.3。然后缓慢地拧开阀门以 20~50 mm/min 的速度进行匀速加载,对试验钢瓶施加压力,直至压到规定的压头间距 T_y 为止。

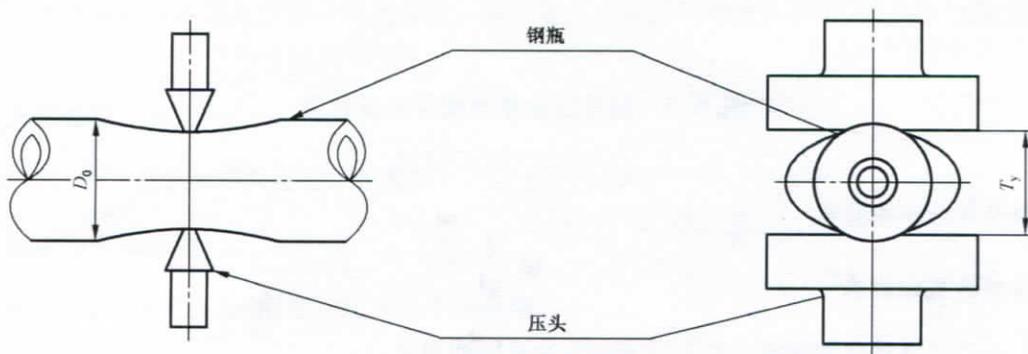


图 A.3 压扁试验示意图

A.4.4 保持压头间距 T_y 和载荷不变,目测检查试验钢瓶压扁变形处的表面状况。

A.5 试验中的注意事项

A.5.1 在试验过程中发现异常时,应立即停止试验。进行检查并做出判断,待排除故障后,再进行试验。

A.5.2 试验机应由专人操作,并负责做好记录。

A.6 试验报告

应对进行压扁试验的钢瓶出具试验报告。试验报告应能准确反映试验过程并具有可追踪性。其内容应包括:试验日期、钢瓶材质、钢瓶规格、热处理批号、筒体设计壁厚、实测最小壁厚、实测平均壁厚使用设备、压扁速度、压头间距、压扁最大载荷、试验结果、试验者等。

附录 B
(规范性附录)
硫化物应力腐蚀试验

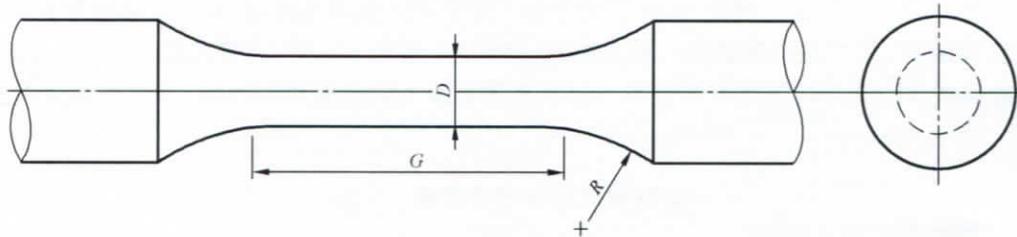
B.1 范围

本附录规定了在硫化氢酸性水溶液中受拉力的车用压缩天然气钢瓶材料抗开裂破坏性能试验,适用于抗拉强度大于 880 MPa 的钢瓶。

B.2 试验方法及要求

B.2.1 硫化物应力腐蚀试验除了应符合本附录的各项要求外,其余按 GB/T 4157—2006 规定的方法 A 拉伸试验执行。

B.2.2 取耐硫化物应力腐蚀试验的纵向拉伸试样 3 件。拉伸试样应从一只成品气瓶的筒体中部纵向截取,其制备形状及尺寸见图 B.1。



说明:

$$D = (3.81 \pm 0.05) \text{ mm}$$

$$G = 25.4 \text{ mm}$$

$$R_{\min} = 15 \text{ mm}$$

图 B.1 硫化物应力腐蚀试验拉伸试样

B.2.3 试验溶液是由 0.5% (质量分数) 的三水合乙酸钠 ($\text{CH}_3\text{COONa} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$), 用乙酸调初始至 pH 4.0 的酸性缓冲溶液。试验溶液应在室温下用分压为 0.414 kPa 的硫化氢试验气体(用氮气混合)连续饱和。

B.2.4 对浸在试验溶液里的拉伸试样施以恒定的拉伸应力载荷,拉伸应力应为最小屈服应力保证值的 60%。

B.3 试验结果判定

拉伸试样通过 144 h 应不发生断裂。

附 录 C
(规范性附录)
超 声 检 测

C.1 范围

本附录规定了汽车用压缩天然气钢瓶(以下简称钢瓶)的超声检测方法。其他能够证明适用于钢瓶制造工艺的超声检测技术也可以采用。

C.2 一般要求

C.2.1 超声检测设备应能够对钢瓶进行在线自动检测,并自动记录,应至少能够检测到 C.3.2 规定的对比样管的人工缺陷,还应能够按照工艺要求正常工作并保证其精度。设备应有质量合格证书或检定认可证书。

C.2.2 从事超声检测人员都应取得特种设备超声检测资格;超声检测设备的操作人员应至少具有 I(初)级超声检测资格证书;签发检测报告的人员应至少具有 II(中)级超声检测资格证书。

C.2.3 待测钢瓶的内、外表面都应达到能够进行准确的超声检测并可进行重复检测的条件。

C.2.4 对于缺陷检测,应采用脉冲回波系统。对于壁厚检测,应采用谐振法或脉冲回波系统。试验应采用接触法或浸液法。

C.2.5 应采用能确保在试验探头和钢瓶之间有充分的超声能传递的耦合方式。

C.3 检测方法

C.3.1 一般应使超声检测探头对钢瓶进行螺旋式扫查。探头扫查移动速率应均匀,变化在 $\pm 10\%$ 以内。螺旋间距应小于探头的扫描宽度(应有至少 10%的重叠),保证在螺旋式扫查过程中实现 100%检测。

C.3.2 应对瓶壁纵向、横向缺陷都进行检测。检测纵向缺陷时,声束在瓶壁内沿环向传播;检测横向缺陷时,声束在瓶壁内沿轴向传播;纵向和横向检测都应在瓶壁两个方向上进行。

C.3.3 在超声检测每个班次的开始和结束时都应用对比样管校验设备。如果校验过程中设备未能检测到对比样管人工缺陷,则在上次设备校验后检测的所有合格气瓶都应在设备校验合格后重新进行检测。

C.4 对比样管

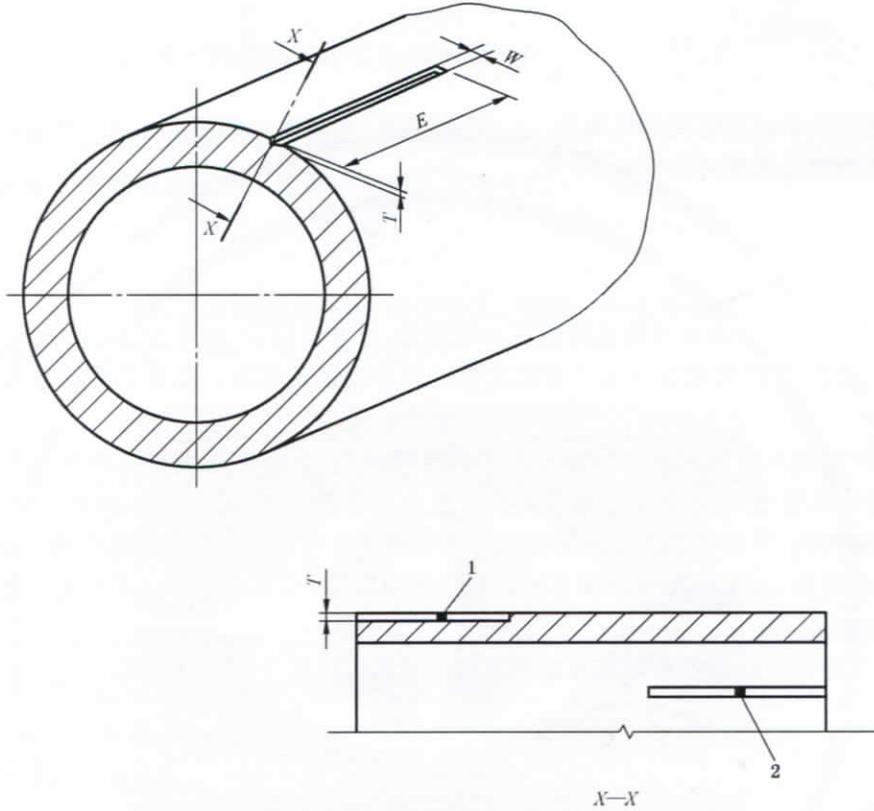
C.4.1 应准备适当长度的对比样管,对比样管应与待测钢瓶筒体段具有相同的公称外径、公称壁厚、表面状况、热处理状态,并且有相近声学性能(例如速度、衰减系数等)。对比样管不得有影响人工缺陷的自然缺陷。

C.4.2 应在对比样管内外表面加工纵向和横向人工缺陷,这些人工缺陷应适当分开距离以便每个人工缺陷都能够清晰的识别。

C.4.3 人工缺陷尺寸和形状(见图 C.1 和图 C.2)应符合下列要求:

- a) 人工缺陷长度 E 应不大于 50 mm;

- b) 人工缺陷宽度 W 应不大于 2 倍深度 T , 当不能满足时可以取宽度 W 为 1.0 mm;
- c) 人工缺陷深度 T 应等于钢瓶筒体设计壁厚 S 的 $5\% \pm 0.75\%$, 且深度 T 最小为 0.2mm, 最大为 1 mm, 两端允许圆角;
- d) 人工缺陷内部边缘应锐利, 除了采用电蚀法加工, 横截面应为矩形; 采用电蚀法加工时, 允许人工缺陷底部略呈圆形。



说明:

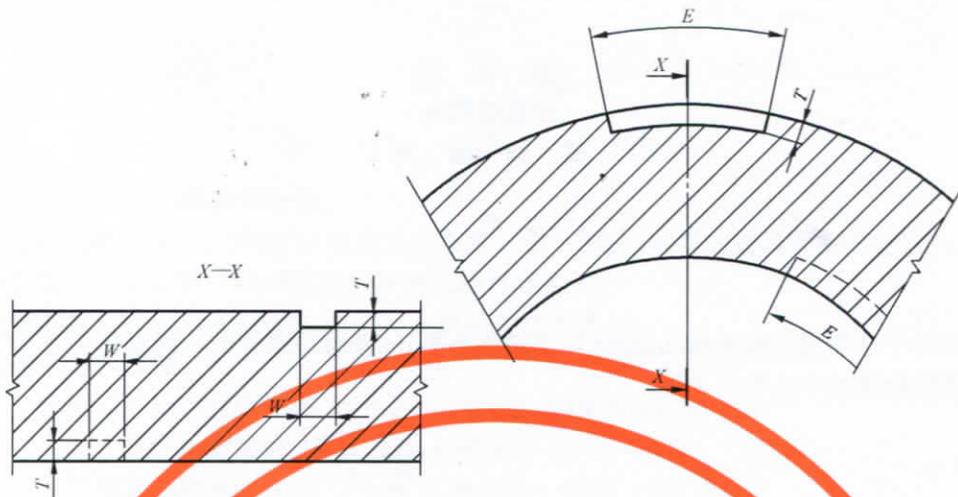
1——内表面缺陷;

2——外表面缺陷。

$T = (5 \pm 0.75)\% S$, 且 $0.2 \text{ mm} \leq T \leq 1.0 \text{ mm}$;

$W \leq 2T$, 当不能满足时可取 $W = 1.0 \text{ mm}$; $E \leq 50 \text{ mm}$ 。

图 C.1 纵向人工缺陷示意图



说明:

$T = (5 \pm 0.75)\%S$, 且 $0.2 \text{ mm} \leq T \leq 1.0 \text{ mm}$;

$W \leq 2T$, 当不能满足时可取 $W = 1.0 \text{ mm}$; $E \leq 50 \text{ mm}$.

图 C.2 横向人工缺陷示意图

C.5 设备标定

应用 C.4 规定的对比样管, 调整设备能够从对比样管的内外表面对人工缺陷产生清晰的回波, 回波的幅度应尽量一致。人工缺陷回波的最小幅度应作为钢瓶超声检测时的不合格标准, 同时设置好回波观察、记录装置或分类装置。用对比样管进行设备标定时, 应与实际检测钢瓶时采用同样的扫查移动方式、方向和速度。在正常检测的速度时, 回波观察、记录装置或分类装置都应正常运转。

C.6 壁厚检测

钢瓶的筒体段应进行 100% 的壁厚检测, 检测结果应不小于设计壁厚。

C.7 结果评定

检测过程中回波幅度大于或等于对比样管人工缺陷回波的钢瓶应判定为不合格。允许清除瓶体表面缺陷; 清除后应重新进行超声检测和壁厚检测。

C.8 检测报告

应对进行超声检测的钢瓶出具检测报告。检测报告应能准确反映检测过程并符合检测工艺的要求, 具有可追踪性。其内容应包括: 检测日期、瓶体规格、批号、检测工艺条件、使用设备、检测数量、合格数 and 不合格数、检测者、评定者及对不合格缺陷的描述等。

附录 D
(规范性附录)
磁粉检测

D.1 范围

本附录规定了汽车用压缩天然气钢瓶(以下简称钢瓶)的磁粉检测方法。能够证明适用于钢瓶制造工艺的其他磁粉检测技术也可以采用。

D.2 一般要求

D.2.1 磁粉检测设备应至少能够对钢瓶进行周向、纵向、复合磁化和退磁,并能采用连续法检测,全方位显示磁痕,还应能够按照工艺要求正常工作并保证其精度。设备应有质量合格证书或检定认可证书。

D.2.2 从事磁粉检测人员都应取得特种设备磁粉检测资格;磁粉检测设备的操作人员应至少具有 I(初)级磁粉检测资格;签发检测报告的人员应至少具有 II(中)级磁粉检测资格。

D.2.3 磁粉检测应使用连续法,当采用荧光磁粉检测时,使用的黑光灯在钢瓶表面的黑光辐照度应大于或等于 $1\ 000\ \mu\text{W}/\text{cm}^2$,黑光的波长应为 $320\ \text{nm}\sim 400\ \text{nm}$ 。

D.2.4 磁粉检测可采用油基磁悬液或水基磁悬液。磁悬液的浓度应根据磁粉种类、粒度以及施加方法、时间来确定,一般非荧光磁粉浓度为 $10\ \text{g}/\text{L}\sim 25\ \text{g}/\text{L}$,荧光磁粉浓度为 $0.5\ \text{g}/\text{L}\sim 3\ \text{g}/\text{L}$ 。

D.2.5 磁粉检测前,应对被检瓶体表面进行全面清理,瓶体表面不得有油污、毛刺、松散氧化皮等。

D.2.6 瓶体通电磁化前,应将瓶体上与电极接触区域的任何不导电物质清除干净。

D.3 检测方法

D.3.1 钢质无缝气瓶的磁粉检测应采用湿法进行,在通电的同时施加磁悬液,磁化过程中每次通电时间为 $1.5\ \text{s}\sim 3\ \text{s}$,停止施加磁悬液后才能停止磁化,瓶体表面的磁场强度应达到 $2.4\ \text{kA}/\text{m}\sim 4.8\ \text{kA}/\text{m}$ 。

D.3.2 对瓶体的外表面应进行全面的磁粉检测,同时在瓶体上施加周向磁场和纵向磁场,检查瓶体表面及近表面的各方向缺陷。

D.3.3 检测中缺陷磁痕形成后应立即对其进行观察,观察过程中不得擦掉磁痕,对需要进一步观察的磁痕,应重新进行磁化。观察过程中可借助低倍放大镜进行观察。

D.3.4 应根据磁痕的显示特征判定缺陷磁痕和伪缺陷磁痕。若磁痕难以判定,应将瓶体退磁后擦净瓶体表面,重新进行磁粉检测。

D.3.5 在磁粉检测每个班次的开始和结束时都应采用 GB/T 23907 规定的 A1-30/100 型标准试片对磁粉检测设备、磁粉和磁悬液的综合性能进行校验,符合要求后才能进行检测。如果校验过程中设备未能检测到标准试片上的人工缺陷,则在上次设备校验后检测的所有合格气瓶都应在设备校验合格后重新进行检测。

D.4 结果评定

检测过程中,表面有裂纹、非金属夹杂物磁痕显示的钢瓶应判定为不合格。对瓶体表面缺陷,原则上允许打磨消除,但应保证产品最小壁厚,对打磨修复后的瓶体应重新进行检测。

D.5 退磁

钢瓶经磁粉检测后应进行退磁,退磁效果一般可用剩磁检查仪或磁场强度计测定。剩磁应不大于0.3 mT。

D.6 检测报告

应对进行磁粉检测的钢瓶出具检测报告。检测报告应能准确反映检测过程并符合检测工艺的要求,具有可追踪性。其内容应包括:检测日期、瓶体规格、批号、检测工艺条件、使用设备、检测数量、合格数 and 不合格数、检测者、评定者及对不合格缺陷的描述等。

附录 E

(资料性附录)

汽车用压缩天然气钢瓶批量检验质量证明书

编号: _____

钢瓶型号 _____ 盛装介质 CNG
 制造单位 _____ 制造许可证编号 _____
 产品图号 _____ 底部结构 凸形底 凹形底 双瓶口
 生产批号 _____ 制造日期 _____
 本批钢瓶共 _____ 只, 编号从 _____ 号到 _____ 号

注: 本批合格钢瓶中不包括下列瓶号:

E.1 主要技术数据

公称水容积 _____ L 公称工作压力 _____ MPa
 外径 _____ mm 水压试验压力 _____ MPa
 设计壁厚 _____ mm 气密性试验压力 _____ MPa

E.2 主体材料化学成分(%)

材料牌号	C	Mn	Si	S	P	S+P	Mo	Cr	Cu
标准规定值									

E.3 瓶体热处理后各项性能指标测定

热处理方式 淬火后回火 屈服应力保证值 R_e _____ MPa, 抗拉强度保证值 R_g _____ MPa。

试验瓶号	R_m /MPa	R_m /MPa	A/%	α_{KV} /(J/cm ²)	冷弯 (180°)

压扁试验结果:

试验编号	平均壁厚/mm	压头距离/mm	结果

E.4 端部解剖

无缩孔、气泡、未熔合、裂纹、夹层等缺陷，结构形状尺寸符合图样要求。

E.5 水压爆破试验

试验瓶号 _____ 实测屈服压力 _____ MPa, 实测爆破压力 _____ MPa。
爆破口 塑性断裂，无碎片，破口形状符合标准要求。

该批产品经检查和试验符合 GB 17258—2011 标准的要求，是合格产品。

监督检验单位(盖章):

制造单位(检验专用章):

监督检验员:

检验负责人:

年 月 日

年 月 日

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
汽 车 用 压 缩 天 然 气 钢 瓶
GB 17258—2011

*

中国标准出版社出版发行
北京市朝阳区和平里西街甲2号(100013)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)64275323 发行中心:(010)51780235

读者服务部:(010)68523946

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 2.25 字数 63 千字
2012年5月第一版 2012年5月第一次印刷

*

书号: 155066·1-44802 定价 33.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68510107



GB 17258-2011