

ICS 23.020.30

J 74



# ZZB

## 浙江制造团体标准

T/ZZB 1007—2019

### 高纯氯化氢焊接气瓶

High purity hydrogen chloride welded gas cylinders

ZHEJIANG MADE

2019 - 03 - 21 发布

2019 - 03 - 31 实施

浙江省品牌建设联合会 发布



## 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 .....	1
4 基本参数 .....	3
5 基本要求 .....	5
6 技术要求 .....	5
7 检测要求及试验方法 .....	15
8 检验规则 .....	19
9 充装及使用 .....	21
10 标志、包装、运输及贮存 .....	22
11 质量承诺 .....	22
附录 A（规范性附录） 生产缺陷的描述、评估和钢瓶的拒收条件 .....	23
附录 B（资料性附录） 产品合格证 .....	25
附录 C（资料性附录） 批量检验质量证明书 .....	28

ZHEJIANG MADE

## 前 言

本标准依据GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由浙江省品牌建设联合会提出并归口。

本标准由浙江省特种设备检验研究院牵头组织制定。

本标准主要起草单位：浙江金象科技有限公司。

本标准参与起草单位：浙江省特种设备检验研究院。

本标准主要起草人：孙国成、王建中、程茂、王裕航、俞世桥、李旦鸿、王亚男。

本标准由浙江省特种设备检验研究院负责解释。

ZHEJIANG MADE

# 高纯氯化氢焊接气瓶

## 1 范围

本标准规定了高纯氯化氢焊接气瓶（以下简称“钢瓶”）的术语、定义、符号、基本参数、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、充装、使用、标志、包装、运输、贮存等要求及质量承诺。

本标准适用于在正常环境温度-40℃~60℃下使用、水压试验压力不大于20MPa（表压），公称容积为1L~1000L的可重复充装高纯度（99.999%及以上）氯化氢气体焊接钢瓶。

## 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 150.3 压力容器 第3部分：设计
- GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法（GB/T 228.1—2010，ISO 6892-1:2009，ISO 6892-1:2009，MOD）
- GB/T 229 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法（GB/T 229—2007，ISO 148-1:2006，MOD）
- GB/T 232 金属材料 弯曲试验方法（GB/T 232—2010，ISO 7438:2005，MOD）
- GB/T 713 锅炉和压力容器用钢板
- GB/T 1804 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差（GB/T 1804—2000，ISO 2768:1989，EQV）
- GB/T 2653 焊接接头弯曲试验方法
- GB/T 5749 生活饮用水卫生标准
- GB/T 7144 气瓶颜色标志
- GB/T 9251 气瓶水压试验方法
- GB/T 12137 气瓶气密性试验方法
- GB/T 13005 气瓶术语
- GB/T 13288 涂覆涂料前钢材表面处理 喷射清理后的钢材表面粗糙度特性
- GB/T 14193 液化气体气瓶充装规定
- GB/T 15384 气瓶型号命名方法
- GB/T 26955 金属材料焊缝破坏性试验 焊缝宏观和微观检验
- GB/T 33209 焊接气瓶焊接工艺评定
- NB/T 47013.2 承压设备无损检测 第2部分：射线检测
- NB/T 47013.3 承压设备无损检测 第3部分：超声检测
- NB/T 47013.4 承压设备无损检测 第4部分：磁粉检测
- TSG R0003 气瓶设计文件鉴定规则
- TSG R0006 气瓶安全技术监察规程
- TSG R7002 气瓶型式试验规则

## 3 术语和定义、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

**批 batch**

指采用同一设计、同一牌号材料、同一焊接工艺、同一热处理工艺连续生产的钢瓶所限制的数量。

#### 3.1.2

**钢瓶主体 main body of the cylinder**

指钢瓶由封头和筒体或由两个封头组成的部分。

#### 3.1.3

**正火 normalization**

指在上临界点 ( $AC_3$ ) 均匀温度加热, 保温一段时间后, 然后从炉中取出在大气中冷却的热处理工艺。

#### 3.1.4

**消除应力 stress relieved**

指去除应力退火, 是将钢瓶缓慢加热到较低温度, 保温一段时间, 使金属内部发生弛豫, 然后缓慢冷却至常温。

### 3.2 符号

下列符号适用于本文件:

- $a$ : 封头曲面与样板间隙, mm;
- $a_1$ : 基于压力条件的圆筒最小厚度, mm;
- $a_2$ : 基于操作条件的圆筒或封头最小厚度, mm;
- $A$ : 试样断后伸长率, %;
- $A_{kv}$ : 冲击吸收功, J;
- $b$ : 焊缝对口错边量, mm;
- $b_1$ : 碟形或椭圆封头的最小计算厚度, mm;
- $c$ : 封头表面凹凸量, mm;
- $d$ : 弯曲试验的弯轴直径, mm;
- $D$ : 钢瓶公称直径, mm;
- $D_d$ : 阀门保护装置的直径, mm;
- $D_i$ : 钢瓶内直径, mm;
- $D_o$ : 钢瓶外直径, mm;
- $e$ : 钢瓶筒体同一横截面最大最小直径差, mm;
- $E$ : 对接焊缝棱角高度, mm;
- $f_c$ : 筒体部分的最大许用应力, MPa;
- $f_e$ : 椭圆形或碟形封头的最大许用应力, MPa;
- $f_p$ : 补强元件的最大许用应力, MPa;
- $f_s$ : 球形封头的最大许用应力, MPa;
- $F_r$ : 充装系数, kg/L;

$h$ : 封头直边高度, mm;  
 $H_i$ : 封头内凸面高度, mm;  
 $H_o$ : 封头外凸面高度, mm;  
 $H_e$ : 决定封头形状系数的等效高度, mm;  
 $K$ : 封头形状系数;  
 $l$ : 样板长度, mm;  
 $N$ : 开孔最大尺寸, mm;  
 $P$ : 公称工作压力, MPa;  
 $P_1$ : 补强元件有效补强范围, mm;  
 $P_n$ : 水压试验压力, MPa;  
 $Q$ : 椭圆封头等效范围半径, mm;  
 $r_o$ : 封头过渡区转角内半径, mm;  
 $R_a$ : 表面粗糙度, mm;  
 $R_{el}$ : 屈服应力或常温下材料屈服点, MPa;  
 $R_o$ : 封头球面部分内半径, mm;  
 $R_m$ : 钢材标准抗拉强度的下限值, MPa;  
 $R_{ma}$ : 实测抗拉强度, MPa;  
 $S$ : 凸形或球形封头开孔处未开孔截面厚度, mm;  
 $S_l$ : 球壳的最小计算厚度, mm;  
 $S_b$ : 钢瓶主体实测最小壁厚, mm;  
 $S_n$ : 试样厚度, mm;  
 $S_k$ : 拉力试样焊缝宽度, mm;  
 $S_n$ : 钢瓶主体名义壁厚, mm;  
 $t_e$ : 开孔位置未穿透厚度, mm;  
 $T$ : 抗拉强度的最小值, MPa;  
 $V$ : 公称容积, L;  
 $\Delta H$ : 封头内高度( $H+h$ )公差, mm;  
 $\pi\Delta D$ : 内圆周长公差, mm;  
 $Y$ : 屈服强度的最小保证值, MPa。

#### 4 基本参数

##### 4.1 公称容积和公称直径

钢瓶公称容积 $V$ 和公称直径 $D$ 的推荐值按表1规定。

表1 钢瓶公称容积和公称直径推荐表

公称容积 $V$ L		1~10	>10~25	>25~50	>50~ 100	>100~ 150	>150~ 400	>400~ 600	>600~ 1000
公称直径 $D$ mm	以内径为 公称直径	70, 100, 150	200, 230, 217	250, 300, 305, 314	300, 305, 314, 350	350, 400	400, 500	600, 700	770, 800, 900
	以外径为 公称直径	108, 159	219, 273	273, 325	325, 377	377, 426	426	—	—

## 4.2 公称工作压力和耐压试验压力

### 4.2.1 公称工作压力 $P$

系指温度为60℃时瓶内气体压力的上限值，按表2规定。

### 4.2.2 耐压试验压力 $P_h$

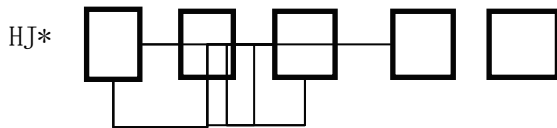
钢瓶的水压试验压力为公称工作压力的1.5倍，按表2规定。

表2 公称工作压力和耐压试验压力

公称工作压力 $P$ ，MPa	12.5
耐压试验压力 $P_h$ ，MPa	18.75
充装系数 $F_r$ ，kg/L	0.57

## 4.3 气瓶型号标记

气瓶型号标记按GB/T 15384，并表示如下：



底部结构形式：T凸形底

第三特征数：公称工作压力 MPa

第二特征数：公称水容积 L

第一特征数：公称直径（内径）mm

气瓶类型：I一道环焊缝 II二道环焊缝

气瓶代号：HJW：卧式 HJL：立式

## 5 基本要求

### 5.1 设计要求

5.1.1 设计具有 Auto CAD 计算机辅助设计系统、SW6-2011 设计计算软件或 ANSYS 建模应力分析与局部有限元分析应用，并具有一定数量钢瓶产品设计研发人员。

5.1.2 产品结构应进行强度计算，并形成相应的设计计算文件。

5.1.3 按 TSG R7002 附录 A 规定的设计文件应经授权评审机构的鉴定评审，并取得相应气瓶设计文件的鉴定报告。

### 5.2 材料要求

5.2.1 用于制造钢瓶主体的材料及与介质相接触的零部件材料应与所充装的介质相容。

- 5.2.2 用于制造钢瓶主体的材料，须采用电炉或转炉冶炼的镇静钢，并具有良好的成形和焊接性能。
- 5.2.3 钢瓶主体应采用同一牌号的材料制作。
- 5.2.4 与钢瓶主体焊接的所有零部件，必须采用与钢瓶主体材料的焊接性能相适应的材料。
- 5.2.5 所采用的焊接材料焊成的焊接接头，其抗拉强度不得低于母材抗拉强度规定值的下限。
- 5.2.6 材料（包括焊接材料）应符合相应技术标准的规定，并必须有质量合格证明书。

### 5.3 制造能力

- 5.3.1 制造单位应取得特种设备 B2（1）级焊接气瓶制造许可证，并持有国家市场监督管理总局的有关批文。
- 5.3.2 钢瓶主体焊缝的焊接应采用机械化焊接或自动焊接方法。
- 5.3.3 制造单位应具备与钢瓶生产相匹配的热处理装置及压力试验设备。
- 5.3.4 制造单位应具备外表面连续流水喷涂装置及成熟的作业工艺。
- 5.3.5 瓶体内表面宜采用机械化的处理方式。

### 5.4 检测能力

- 5.4.1 制造单位应具备材料化学成分光谱分析、力学性能（拉伸、低温冲击、弯曲）等方面的检测装置与能力。
- 5.4.2 应具备产品制造过程的尺寸、形位公差、组对质量、外观质量及产品关键技术指标等方面的检验检测能力。
- 5.4.3 应具备材料及焊接接头无损检测等方面的检测装置与能力。

## 6 技术要求

### 6.1 设计

#### 6.1.1 设计应力

设计应力 $f_c$ 、 $f_e$ 、 $f_p$ 和 $f_s$ 在试验压力下不超过0.77 $Y$ 。

#### 6.1.2 计算厚度

##### 6.1.2.1 圆筒计算

圆筒的最小壁厚 $a_1$ 应不小于按公式（1）、公式（2）、公式（3）计算的最大值：

$$a_{1(1)} = \frac{P_h \times D_0}{2f_c + P_h} \dots\dots\dots (1)$$

$$a_{1(2)} = k \frac{P_h \times D_0}{2T + P_h} \dots\dots\dots (2)$$

圆筒的最小厚度不小于公式（3）计算的 $a_2$ 值：

$$a_2 = \frac{D_0}{250} + 2 \dots\dots\dots (3)$$

##### 6.1.2.2 球形封头计算

球形封头的最小壁厚 $s_1$ 应不小于按公式（4）、公式（5）计算的最大值：

$$s_{1(1)} = \frac{P_h \times D_0}{4f_s + P_h} \dots\dots\dots (4)$$

$$s_{1(2)} = 2.25 \frac{P_h \times D_0}{4T + P_h} \dots\dots\dots (5)$$

6.1.2.3 椭圆形或蝶形封头计算

椭圆形或碟形封头的最小壁厚  $b_1$  应不小于按公式 (6) 计算的值:

$$b_1 = K \bullet a_1 \dots\dots\dots (6)$$

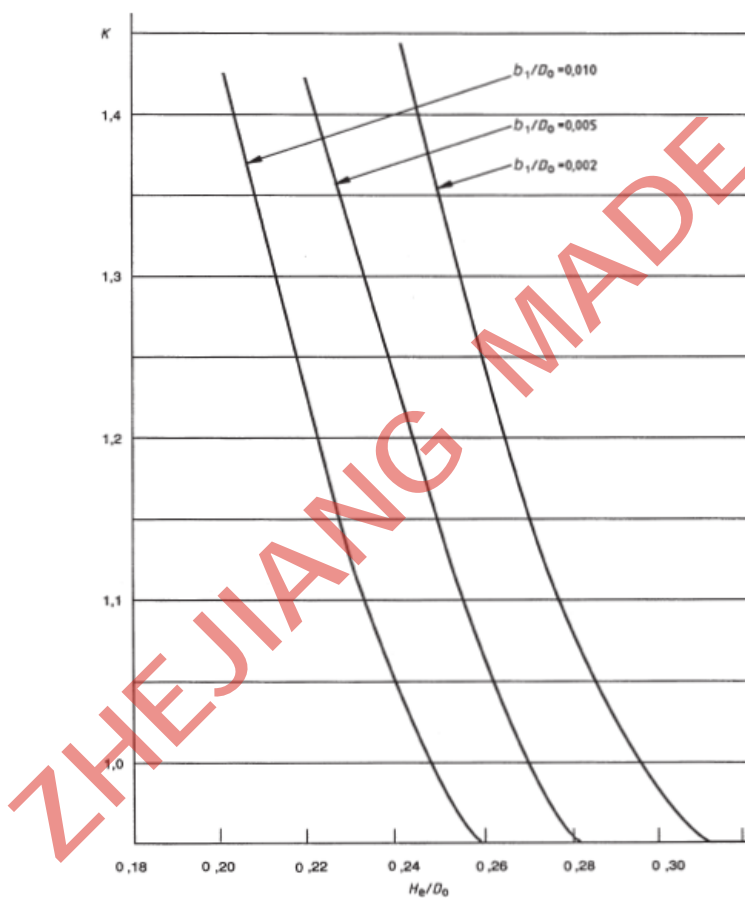


图1 形状系数  $K$

其中形状系数  $K$  根据  $H_e/D_0$  和  $b_1/D_0$  由图 1 确定, 且  $K$  值不小于 1.0,  $H_e$  按照公式 (7) 和公式 (8) 确定:

椭圆形封头

$$H_e = H_o \dots\dots\dots (7)$$

碟形封头

$$H_e = \min \left\{ H_o, \frac{(D_o)^2}{4R_o}, \sqrt{\frac{D_o r_o}{2}} \right\} \dots\dots\dots (8)$$

其中碟形封头的外部高度  $H_e$  按公式 (9) 计算

$$H_o = R_o - \sqrt{\left(R_o - \frac{D_o}{2}\right)\left(R_o + \frac{D_o}{2} - 2r_o\right)} \dots\dots\dots (9)$$

$a_1$  按 6.1.2.1 计算的圆筒部分最小壁厚。

若钢瓶由两个椭圆形或碟形封头组成，其直边厚度不能少于根据 6.1.2.1 计算的  $a_1$  值；若钢瓶由两个半球形封头组成，其厚度按 6.1.2.2 计算。

碟形封头  $R_0$  不应大于  $D_0$ 。

碟形封头  $r_0$  不应小于  $0.1D_0$ ，也不应小于 4 倍的碟形封头制造厚度。

椭圆形封头中， $H_e/D_0$  比值不应小于 0.192。

直边高度  $h$  应不小于  $0.3\sqrt{D_0t_e}$ ，且不小于 25 mm。

### 6.1.3 名义厚度

在确定钢瓶筒体和封头的名义厚度  $S_n$  时，应考虑腐蚀裕量、钢板厚度负偏差和工艺减薄量（成形、修磨、抛光、研磨）。

### 6.1.4 附件

#### 6.1.4.1 一般规定

附件（进口阀，出口阀，泄压阀等）按 6.1.4.2 至 6.1.4.5 要求连接。开口数量应保持在安全操作条件下的最小数量。选配的附件应满足盛装氯化氢的要求，其连接螺纹必须与阀座螺纹相匹配，并符合相应标准的规定。阀门应选用 S31603 不锈钢制造。

开孔位置应仅限于封头上。附件应通过阀座、法兰或法兰盖连接到钢瓶上，超过 15 mm 的开孔应按 6.1.4.6 进行补强。

#### 6.1.4.2 螺纹

瓶口螺纹的大径不超过 80 mm。应采用锥螺纹，密封材料（如 PTFE 生料带等）应嵌入螺纹之间以保证有效密封。

#### 6.1.4.3 法兰连接

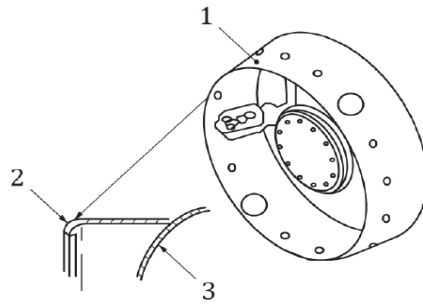
法兰连接时至少应由 4 个螺栓或双头螺柱组成。法兰、螺栓的强度计算参照 GB/T 150.3 的相关规定进行。密封垫片的选用应与充装介质相容。

### 6.1.4.4 保护装置

#### 6.1.4.4.1 保护罩

保护罩不适用采用加强圈或其形状不按图 2 所示时其最小厚度为 10 mm，护罩采用加强圈或其形状按图 2 所示时其厚度可减少到 7 mm。

护罩应有开孔或缺口以允许排水。护罩顶部应高出瓶帽顶部以保护阀门或连接头在钢瓶掉落或受撞击时不受破坏。



说明:

1——保护罩； 2——加强圈形状； 3——封头。

图2 保护罩加强圈（卧式）

#### 6.1.4.4.2 框架保护

钢瓶可设计有框架结构以满足钢瓶立式搬运要求。底部开口和外部管道操作应不受影响。

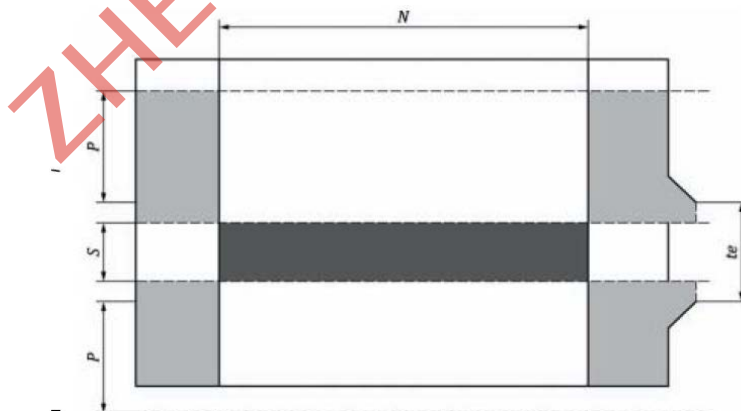
#### 6.1.4.5 附件局部保护

除了6.1.4.4规定的通用保护外，附件应进行局部保护。

阀门应通过金属瓶帽或其他适当的装置进行保护，保护装置厚度不小于 $\sqrt{D_d/15}$ ，且不小于2.5 mm， $D_d$ 为保护装置直径。保护装置应可翻转或移动以满足充装与使用的要求，保护装置上应设有泄漏感知的元件及安全排放装置。

#### 6.1.4.6 孔补强

最大开孔直径 $N < 0.5D$ （见图3）。



说明:

——补强面积； ——移除面积。

图3 开孔补强

开孔所需补偿总横截面积B，在任何平面，其不应低于公式（10）计算值：

$$B = N \cdot S \dots\dots\dots (10)$$

其中 $S$ 为根据公式(6)与关联公式(1)、公式(2)、公式(3)(见6.1.2)其中之一计算的未开孔的凸形或球形截面厚度;

开孔有效补强面积不应低于 $B$ 值(见图3)。计算面积时,仅考虑从瓶体实际表面的距离 $P_1$ ,其中

$$P_1 = \sqrt{N \bullet t_e} \dots\dots\dots (11)$$

开孔处补强元件与钢瓶材料强度不一致时,有效补强面积应乘以许用应力系数( $f_b/f_s$ 或 $f_b/f_e$ )。 $S$ 不应小于 $b$ 或者 $S_1$ ,除了

- a) 当开孔及其补偿位于碟形封头的球形部分, $S$ 不应小于碟形封头的球形部分所要求的厚度;
- b) 当开孔及其补偿位于椭圆封头上,并且整个在距离中心 $0.40 D_0$ 的半径圆内, $S$ 是从表3取值等效半径 $Q$ 所要求的厚度。中间值从图4取值。

表3 等效范围半径  $Q$

	$Q$											
$H_i/D_i$	0.17	0.18	0.19	0.21	0.23	0.25	0.28	0.31	0.36	0.4	0.45	0.5
$Q/D_i$	1.36	1.27	1.18	1.08	0.99	0.9	0.91	0.72	0.65	0.59	0.54	0.5

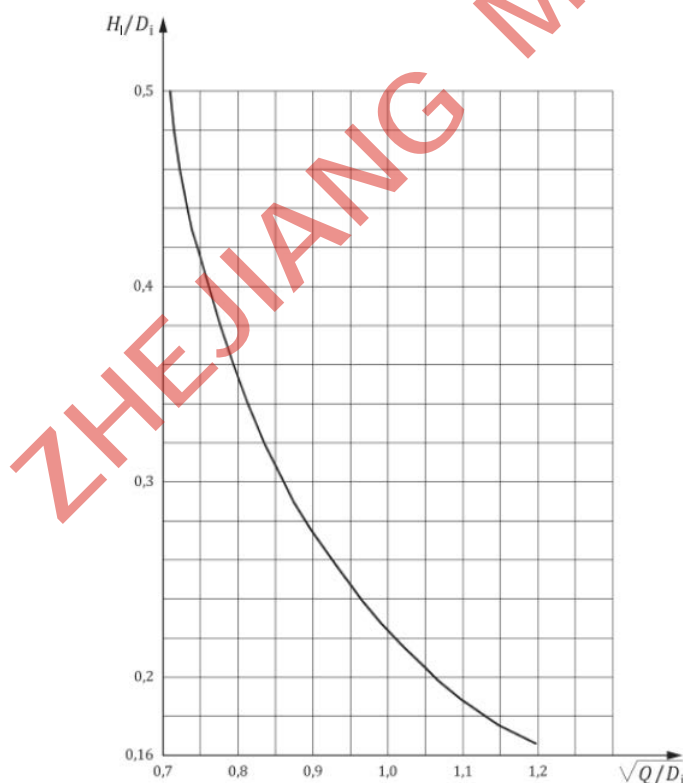


图4 等效范围半径  $Q$

### 6.1.5 提升装置与加强环

6.1.5.1 钢瓶被设计为立式搬运时应设置底部叉车搬运的叉槽结构,其结构元件最小厚度 $5\text{ mm}$ 。这些结构应能保护钢瓶在正常使用时不受损坏。叉槽孔应适合叉车叉子尺寸,且能保证钢瓶重心稳定。叉槽孔的设计应能使钢瓶不会意外掉落。

6.1.5.2 钢瓶设有吊耳时，吊耳应能承受 2 倍钢瓶最大总重。钢瓶应设计超过一个以上吊装孔以满足最小 45 度水平角度起吊。采用 4 个吊装孔时，应设计有足够的强度仅用其中两个起吊。采用两个或四个吊装孔时，其位置应相互对齐。

6.1.5.3 加强环设置在筒体承压部分（见图 5a）时，加强环两侧应用连续角焊缝焊接，角焊缝焊角高度不少于 5mm；加强环两端连接接头处焊接熔深应不小于 10mm，当使用 U 形加强环时该接头应全焊透。当加强环设置在非受压部件上时（见图 5b），允许使用间断焊且总长不少于周长的 50%。

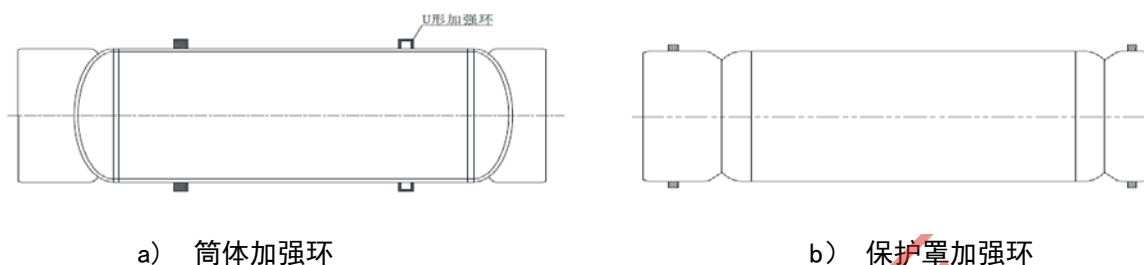


图5 加强环

6.1.5.4 卧式钢瓶除了采用立式或支架搬运外，钢瓶应设置外加加强环。

## 6.2 材料

6.2.1 钢瓶主体材料的化学成分应符合表 4 的规定；钢瓶主体的材料应符合 GB/T 713 的规定。

表4 材料化学成分

单位为质量百分比

C	Si	Mn	P	S	P+S	Nb	Ti	V	Nb+V
≤0.20	≤0.45 (0.60)	≤1.60	≤0.025	≤0.020	≤0.04	≤0.08	≤0.20	≤0.20	≤0.20

注：括号内化学成份的材料适用于制造V>150 L 的钢瓶。

6.2.2 用于制造钢瓶主体的钢板材料应逐张进行超声检测，按 NB/T 47013.3 的规定，合格等级不低于 II 级。

6.2.3 当钢瓶主体名义壁厚  $S_n \geq 6\text{mm}$  时，其主体材料质量证明书中的常温（或按购销合同约定的  $-40\text{ }^\circ\text{C}$  冲击试验温度）冲击吸收功  $A_{kv}$  应符合表 5 规定。

表5 材料的冲击试验参数

钢瓶主体名义壁厚 $S_n$ mm	试样规格 mm	试验温度 $^\circ\text{C}$	冲击吸收功 $A_{kv}$ 不小于 J
6~10	5×10×55	常温	15
		-40	14
>10	10×10×55	常温	27
		-40	20

## 6.3 制造

### 6.3.1 组批

6.3.1.1 钢瓶制造单位必须按批组织生产。

6.3.1.2 钢瓶的批量按 TSG R0006 的规定要求。

## 6.3.2 焊接

### 6.3.2.1 焊接接头

钢瓶纵环焊缝应采用全焊透对接型式，纵、环焊缝不得有永久性垫板；纵、环焊缝接头型式按GB/T 150.3—2011附录D中D.2规定的接头型式。

阀座或凸缘与钢瓶主体的连接焊缝应采用全截面焊透结构。

### 6.3.2.2 焊接工艺评定

钢瓶制造单位，在生产钢瓶之前，受压元件焊缝、与受压元件相焊的焊缝或需要改变钢瓶主体材料、焊接材料、焊接工艺方法时，均应进行焊接工艺评定。焊接工艺评定按GB/T 33209 的要求进行。

纵缝的评定采用平板对接焊缝试件；环缝的评定采用模拟圆筒形板状对接焊缝试件，试件的直径宜为相同壁厚气瓶中的最小者；对于公称直径大于等于600mm的气瓶，其环缝的评定允许采用平板试件代替模拟圆筒形试件；角焊缝的评定应采用板状角焊缝试件，允许采用平板代替封头制备试件。

对接焊缝的焊接工艺评定试板应经外观检查和100%射线透照检测，检测结果应符合6.3.2.4条和6.3.2.5的规定，角焊缝试件应经外观检查并符合6.3.2.4条规定。

对接焊缝试样应进行拉伸试验、弯曲试验、冲击试验。当钢瓶主体名义壁厚 $S_n \geq 6$  mm 时，应进行-40℃低温冲击试验，结果应满足表5 的要求。角焊缝试样应进行宏观侵蚀检验。

对接焊缝试样制作7.2的规定。焊接工艺评定用的焊接接头试样数量规定：横向拉伸试样2件，横向面弯试样2件，横向背弯试样2件（可采用4个侧弯试样代替）、冲击试样6件（焊缝、热影响区各3件），取样方法按GB/T 33209的要求确定。

角焊缝试样的制作：将角焊缝试件（一般为管板角焊缝试件）等分切取4块试样，焊缝的起始和终止位置应位于试样焊缝的中部，每块试样取一个面进行宏观侵蚀检验，任意两检验面不得为同一切口的两侧面。

### 6.3.2.3 一般规定

钢瓶的焊接工作，必须由持有有效的“特种设备作业人员证”的焊工承担。施焊后，对于钢瓶主体名义壁厚 $S_n \geq 6$  mm的钢瓶，应在所焊之焊缝附近的适当位置打上焊工钢印，并有可跟踪的标志和记录。当有特殊要求时可按图样规定。

钢瓶主体焊缝的焊接，必须采用机械化焊接或自动焊接方法，并严格遵守经评定合格的焊接工艺。

焊接坡口的形状和尺寸，应符合图样规定。坡口表面清洁、光滑，不得有裂纹、分层和夹杂等缺陷。

焊接（包括焊缝返修）应在室内进行，室内相对湿度不得大于90%，否则应采取措施。当焊接件的温度低于0℃时，应在开始施焊的部位预热。

施焊时，不得在非焊接处引弧。纵焊缝应有引弧板和熄弧板，去除引、熄弧板时，应采用切除的方法，严禁使用敲击的方法，切除处应磨平。

### 6.3.2.4 焊缝外观

钢瓶主体对接焊缝的余高为0 mm~3.0 mm，同一焊缝最宽最窄处之差不大于3.5 mm。

阀座、塞座角焊缝的几何形状应圆滑过渡至母材表面。

瓶体上的焊缝不允许咬边，焊缝和热影响区表面不得有裂纹、气孔、弧坑、凹陷和不规则的突变，焊缝两侧的飞溅物必须清除干净。

### 6.3.2.5 焊缝射线透照

从事钢瓶焊缝射线检测人员，必须持有有效的“特种设备无损检测人员资格证书”。  
每只钢瓶的纵、环焊缝均必须进行100%射线透照检测，不低于Ⅱ级为合格。  
焊接接头射线透照检测按NB/T 47013.2进行，射线透照检测技术等级不低于AB级。

### 6.3.2.6 焊缝返修

焊缝返修应按评定合格的返修工艺进行。返修部位应重新按6.3.2.4及6.3.2.5进行外观和射线检测合格。

钢瓶焊缝进行返修后，应重新进行整体热处理。对钢瓶焊缝属下列情况的返修，可不必重新热处理。

- a) 针孔泄漏；
- b) 返修长度未超过 25 mm；
- c) 同一焊缝的返修长度不多于两处，且两处相距不小于 75 mm。

焊缝返修在耐压试验和气密性试验后进行的，应按7.7和7.8的规定，重新进行耐压试验和气密性试验。

焊缝同一部位的返修次数，不宜超过两次。若超过时，每次返修均须经单位技术总负责人批准。  
返修次数和返修部位应记入产品生产检验记录，并在产品合格证中注明。

### 6.3.3 成形与组装

#### 6.3.3.1 圆筒

圆筒由钢板卷焊时，应由单一钢板制成，钢板的轧制方向应与筒体的环向一致。应符合下列规定：

- a) 圆筒同一横截面最大最小直径差  $e$  不大于  $0.005D$ ，且不大于 4.0 mm；
- b) 圆筒纵焊缝对口错边量  $b$  不大于  $0.05S$ ，且不大于 2.0 mm（图6）；
- c) 圆筒纵焊缝棱角度  $E$  不大于  $0.1S+1.5$  mm（图7）。用长度  $l$  为  $0.5D$  但不大于 300 mm 的样板进行测量。

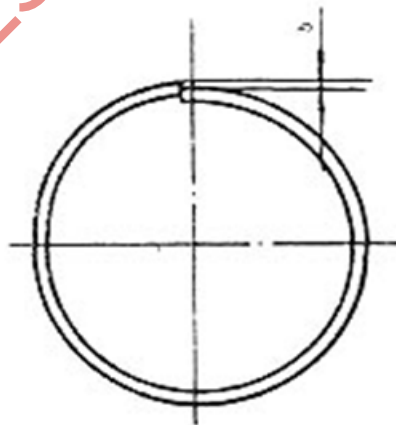
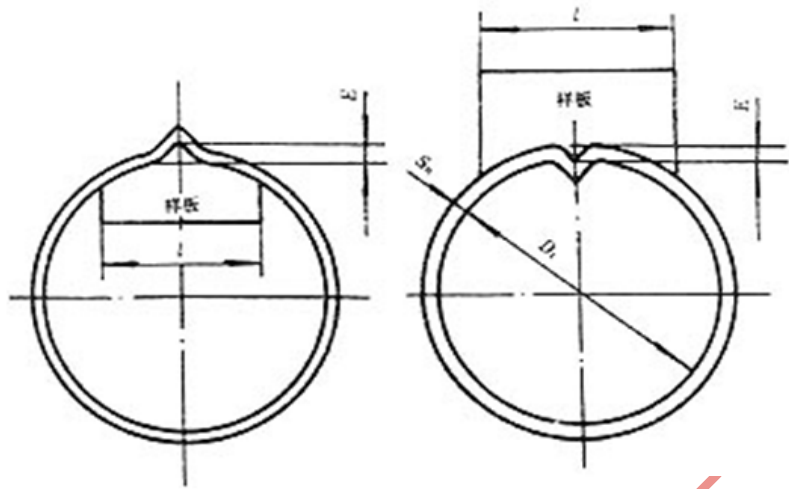


图6 圆筒纵焊缝对口错边量

图7 圆筒纵焊缝棱角度  $E$ 

### 6.3.3.2 封头

封头必须用整块钢板制成，所有成形应由机械完成，不允许局部加热或锤击。若采用正火或正火加回火的钢板制造时，宜采用冷压成形或温成形，采用温成形时须避开钢材的回火脆性温度区。

封头的形状与尺寸公差不得超过表6的规定，符号见图8所示。

封头实测最小壁厚不得小于封头设计壁厚与腐蚀裕量之和；对于不含钢印的封头曲面部分，其值不得小于封头设计壁厚值的0.9倍与腐蚀裕量之和。

封头直边部分不得存在纵向皱折。

表6 封头的形状与尺寸公差

					单位mm
公称直径 $D$	圆周长公差 $\pi \Delta D$	最大最小直径差 $e$	表面凹凸量 $c$	曲面与样板间隙 $a$	内高代差 $\Delta H$
$\leq 200$	$\pm 2$	1	0.8	1.5	+5 -3
$> 200 \sim 400$	$\pm 4$	2	1	2	
$> 400 \sim 700$	$\pm 6$	3	2	3	
$> 700$	$\pm 9$	4	3	4	

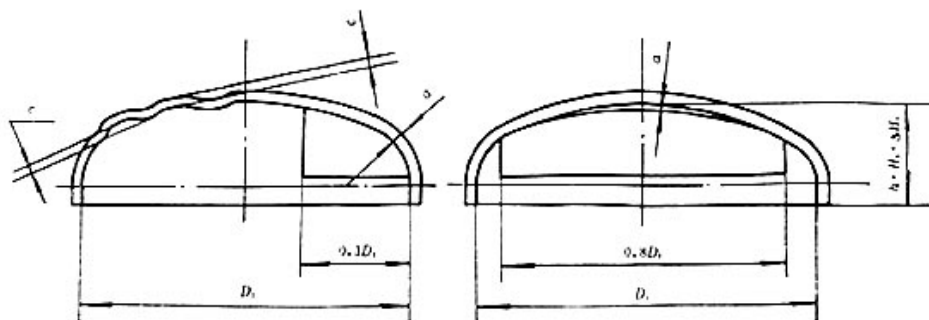


图8 封头尺寸公差符号示意图

### 6.3.3.3 未注公差尺寸的极限偏差

未注公差尺寸的极限偏差按 GB/T 1804 的规定，具体要求如下：

- a) 机械加工件不低于 m 级；
- b) 非机械加工件不低于 v 级。

### 6.3.3.4 组装

钢瓶的各零件在组装前，均应经检查合格，且不准进行强力组装。

封头与筒体对接环焊缝的对口错边量  $b$  和棱角度  $E$  不得超过表7的规定，检查尺的长度应不小于300 mm。

圆柱形筒体部分的直线度允差应不大于其长度的2‰（见图9）。

护罩、裙座和其他附件组对时应与钢瓶贴合，任何间隙不超过2.5 mm，间隙变化应逐渐平缓，护罩、裙座的对接焊缝应进行10%磁粉检测。如磁粉检测发现缺陷应进行100%磁粉检测。

表7 封头与筒体对接环焊缝的对口错边量和棱角度

单位：mm

钢瓶主体名义壁厚 $S_n$	对口错边量 $b$	棱角度 $E$
<6	$0.20 S_n$	$0.10 S_n + 1.5$
6~10	$0.15 S_n$	
>10	$0.10 S_n + 0.5$	

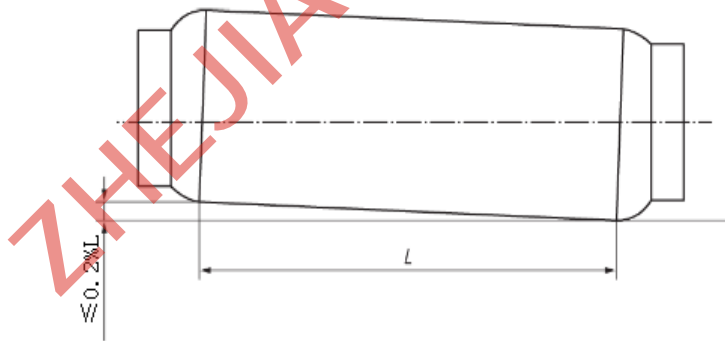


图9 圆柱形筒体部分的直线度允差

### 6.3.3.5 表面质量及清洁度

钢瓶外表面应进行喷砂处理，不得有裂纹、重皮、夹杂和深度超过壁厚的0.5 mm的凹坑、划伤、腐蚀等缺陷，否则应进行修磨，修磨处应圆滑，修磨后其壁厚不得小于设计壁厚与腐蚀裕量之和。

钢瓶内表面的纵环焊缝应在热处理前打磨光滑，开孔接缘与瓶体相焊处应平滑过渡，钢瓶内表面的表面粗糙度  $R_a$  不得超过表8的规定。

钢瓶内表面及所有与介质接触的零部件均应进行脱脂处理及清洁处理，内表面应清洁干燥不得有油污、灰尘，满足高纯气体充装使用的要求。

表8 钢瓶内表面表面粗糙度  $R_a$ 单位:  $\mu\text{m}$ 

所装介质的纯度要求	钢瓶内表面的表面粗糙度 $R_a$	
	母材表面、接管外表面、接缘与介质接触内表面	焊缝表面、接管内表面
$\geq 99.999\%$	0.30	0.45
$\geq 99.9999\%$	0.20	0.30
$\geq 99.99999\%$	0.10	0.15

### 6.3.4 热处理

6.3.4.1 钢瓶热处理工艺需要有相应的工艺验证。

6.3.4.2 钢瓶瓶体在全部焊接完成并经检验合格后,必须进行整体正火(需恢复材料性能时)或消除应力的热处理。

6.3.4.3 热处理应严格按工艺执行,并具有自动记录装置。

6.3.4.4 热处理数据应记入产品质量证明书。

## 7 检测要求及试验方法

### 7.1 材料检验

7.1.1 对制造钢瓶主体的材料,按其材料标准规定的方法取样,按炉罐号进行成品化学成分验证分析,按批号进行力学性能验证试验。化学成分验证分析、力学性能试验结果应符合 GB/T 713 标准的规定。当钢瓶主体材料的名义壁厚  $S_n \geq 6\text{mm}$  时,在上述试验基础上还应做  $-40\text{ }^\circ\text{C}$  低温冲击试验,其冲击吸收功  $A_{kv}$  应符合表 5 的规定。

7.1.2 钢瓶逐只检验应按表 10 规定的项目进行。

### 7.2 试板

7.2.1 按批制备产品焊接试板进行力学性能试验,对于每一种新设计,首批产品每 10 只制作一块试板。

7.2.2 产品焊接试板应和带试板的钢瓶在同一块钢板(或同一炉批钢板)上下料,作为该钢瓶纵焊缝的延长部分,与纵焊缝一起焊成,产品试板与其钢瓶同一炉热处理。试板上应打上该瓶的瓶号和焊工代号钢印,试板上的焊缝应进行外观检查和 100% 的射线透照检测,并符合 6.3.2.4 和 6.3.2.5 的规定,钢瓶焊缝可正常返修,试板不允许返修,试样制取应避免选取有缺陷部位。

7.2.3 焊接试板也可以从圆筒上截取,切取一个完整的环。球形容器需提供单独的平试板。

### 7.3 力学性能试验

7.3.1 从产品焊接试板上截取焊接接头试样,试样数量按表 9 要求,试样的截取位置见图 10。

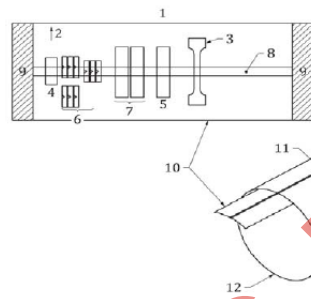
7.3.2 试样上焊缝的正面和背面,均应进行机械加工,使其与母材齐平,对于不平整的试样,可以用冷压法矫平。

表9 试样数量

试样	板厚	
	≤10 mm	>10 mm
横向拉伸	1	1
宏观检验	1	1
面弯	1	—
背弯	1	1 <sup>注1</sup>
夏比冲击	3	3 <sup>注2</sup>

注1：对于仅从一边制作的对接接头。

注2：对于板厚大于等于 25 mm 的对接接头，增加一组焊缝背面中心位置的夏比冲击试样。



说明：

1——试板详图； 2——轧制方向； 3——拉伸试验； 4——宏观检验； 5——面弯试验； 6——夏比冲击试验；  
7——背弯试验； 8——纵向焊缝； 9——舍弃部分； 10——试板； 11——纵向焊缝； 12——筒体。

图10 试样位置

### 7.3.3 拉伸试验

7.3.3.1 拉力试样按图 11 制备，拉伸试验按 GB/T 228.1 进行。

7.3.3.2 厚度小于等于 25 mm 的试样，采用全厚度试样进行试验，试样厚度应等于或接近试件母材厚度。

7.3.3.3 当受试验设备能力限制不能进行全厚度的拉伸试验时，则可将试件在厚度方向上均匀分层取样，等分后制取试样厚度应接近试验及所能试验的最大厚度。等分后的两篇或多片试样试验代替一个全厚度试样的试验。

7.3.3.4 拉伸试样无论断裂发生在什么位置，其实测抗拉强度  $R_{m\alpha}$  均不得小于母材标准规定值的下限。

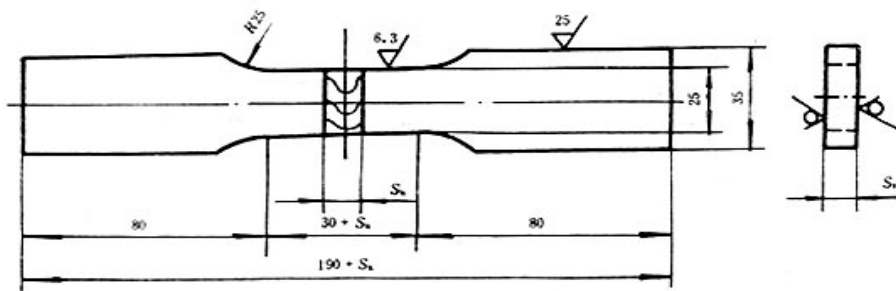


图11 拉伸试样制备图

### 7.3.4 弯曲试验

7.3.4.1 弯曲试验采用横向或侧弯，试样和试验的条件与方法按照 GB/T 232 或 GB/T 2653 的规定。试验时，应使弯轴轴线位于焊缝中心，两支辊面间的距离应做到试样恰好不接触辊子两侧面（见图 12）。弯轴直径  $d$  和试样厚度  $S_h$  之间的比值应不超过 4 倍。

7.3.4.2 试样弯曲到  $180^\circ$ ，在其拉伸面上沿任何方向不得有裂纹或其他开口缺陷，试样边缘的先期开裂可以不计。

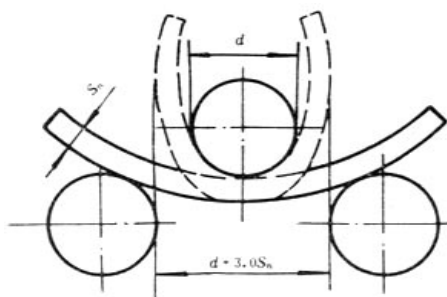


图12 弯曲试验示意图

### 7.3.5 冲击试验

7.3.5.1 从以下位置制取 3 块冲击试样（见图 10）：

- 母材（材料质量证明书中有明确值时不需进行）；
- 纵焊缝（产品焊接试板）；
- 一条环焊缝（可采用模拟圆筒形板状对接焊缝试件或平板试件）。

7.3.5.2 对于母材试样，缺口应垂直于表面，试样四面加工，内外表面不加工；对于焊缝，冲击试验试样在焊缝横向选取，缺口应为焊缝中心，并垂直于钢瓶表面，试样六面加工，若壁厚不允许 10mm 的最终试件宽度，其宽度应尽可能接近钢瓶名义壁厚。

7.3.5.3 焊缝冲击试样的缺口轴线应垂直于焊缝表面。热影响区冲击试样的缺口轴线，也应垂直于焊缝表面，且应位于母材热影响最严重区域。常温冲击或低温冲击试验按 GB/T 229 进行。

7.3.5.4 试样冲击试验结果应符合 6.2.3 表 5 的规定。试验结果是指三个标准试样为一组冲击吸收功的算术平均值，其中至多允许有一个标准试样的冲击吸收功低于规定值，但不低于规定值的 70%。

### 7.3.6 宏观检验及复验

7.3.6.1 宏观检验（见 GB/T 26955）应显示完全熔合，无组装错误或不可接受的缺陷。

7.3.6.2 若任何试验不能满足要求，该试验应从同一试板上进行同一类型的两次复验，并都应符合要求。若其中一个或两个失败了，试验代表这些的钢瓶应拒收。

## 7.4 射线检测

钢瓶的纵、环焊缝应按 6.3.2.5 进行射线检测，带试板时，试板应连同相应纵焊缝一起检测。底片应按相应规定进行保存。

## 7.5 基本参数测量

### 7.5.1 表面粗糙度及清洁度检测

瓶内表面的表面粗糙度使用表面粗糙度检测仪进行测量，测量方法按 GB/T 13288 及相关标准要求，测试结果应符合 6.3.3.5 的规定。

用白色、清洁、干燥的滤纸擦抹内表面，纸面上无油渍痕迹及灰尘污物。在瓶内充入洁净干燥的压缩气体直至气密性试验压力，再将气体输出并通过清洁的白布，时间一般为1 min~3 min，白布表面应无污渍。试验所用气体应为干燥洁净的空气、氮气或其他惰性气体。

## 7.5.2 总量和容积测量

7.5.2.1 采用称量法测定每只钢瓶的重量和容积。重量单位为千克（kg），容积单位为升（L）。

7.5.2.2 称量应使用最大称量为实际称量 1.5~3.0 倍的衡器，其精度应能满足最小称量误差的要求，其周检期不应超过三个月。

7.5.2.3 重量和容积测定应保留三位有效数字，其余数字对于重量应进 1，对于容积应舍去。

示例 1：实测净重和容积为 1.065，重量应取为 1.07，容积应取为 1.06。

示例 2：实测净重和容积为 10.65，重量应取为 10.7，容积应取为 10.6。

示例 3：实测净重和容积为 106.5，重量应取为 107，容积应取为 106。

## 7.5.3 钢瓶主体壁厚测量

为保证钢瓶图纸规定的最小壁厚 $S_n$ ，每只钢瓶完成后每500mm 范围应采用超声波测厚仪进行壁厚检测，测量的精度为0.1 mm。

## 7.6 吊装试验

7.6.1 吊装点的设计应能通过型式试验中样瓶进行两次最大总重的提升试验，这些试验应通过附加额外的重量进行试验。试验未出现裂纹或重大变形为合格。

7.6.2 批量生产时，每个吊装点应以最大总重进行提升试验。这些试验应通过附加额外的重量进行。提升试验结束后，每批抽取 10%钢瓶对吊耳及其连接焊缝按照 NB/T 47013.4 进行磁粉检测。若发现裂纹，整批都应检测。

## 7.7 耐压试验

7.7.1 钢瓶耐压试验应在热处理后进行。每只钢瓶应按 4.2.2 确定的试验压力进行耐压试验。

7.7.2 耐压试验一般采用水压试验，按 GB/T 9251 的有关规定进行。水压试验保压时间为 5 min~10 min，并使瓶体充分膨胀后进行检查，观察钢瓶不得有宏观变形、渗漏，压力表不允许有回降现象。试验完毕后立即把水放净，并进行干燥清洁处理。水压试验用水应符合 GB/T 5749。试验过程中不得带压拧紧紧固件或对受压元件施加外力。

7.7.3 当钢瓶采用气压试验时，试验所用气体应为干燥洁净的空气、氮气或其他惰性气体；无论钢瓶尺寸大小，气压试验应采取完善的安全措施，试验单位的安全管理部门应当派人进行现场监督；试验时应先缓慢升压至规定试验压力的 10%，保压 5 min，并且对所有焊接接头和连接部位进行初次检查；确认无泄漏后，再继续升压至规定试验压力的 50%；如无异常现象，其后按规定试验压力的 10%逐级升压，直到试验压力，试验压力在 10min 之内不能下降超过 1%；然后把瓶内压力降至公称工作压力，对所有焊缝和接头采用适当的检查方法（如肥皂液检查）进行泄漏检查。

## 7.8 气密性试验

7.8.1 每只钢瓶的气密性试验必须在耐压试验合格后进行。

7.8.2 气密性试验压力为公称工作压力，并按 GB/T 12137 的有关规定进行。在试验压力下保压 1min~3 min，被试验钢瓶不得有泄漏现象。

## 7.9 爆破试验

- 7.9.1 钢瓶爆破试验采用水压，其方法按 GB/T 15385 的要求进行，并应遵循下列规定：
- 试验的环境温度和试验用水的温度不应低于 5℃；
  - 试验系统不得有渗漏，不得存留气体；
  - 试验时必须用两个量程相同、且量程为预期爆破压力的 2.0~3.0 倍，精度不低于 1.6 级的压力表，其周检不得超过 1 个月；
  - 试压泵每小时的送水量不应超过钢瓶水容积的 5 倍；
  - 试验时应有可靠的安全措施。
- 7.9.2 进行爆破试前，应先按 7.5.2 的规定测定钢瓶的实际容积。
- 7.9.3 进行爆破试验前，先按 GB/T 9251 的外测法试验和内测法试验确定在水压试验压力  $P_h$  下的钢瓶容积变形量和残余变形率，然后再缓慢升压，并测量、记录压力和时间、进水量的对应关系，绘制相应的曲线，确定钢瓶开始屈服的压力、升压直至爆破并确定爆破压力和总进水量为止，并计算爆破容积变形率。

## 8 检验规则

### 8.1 外观检验

用目测检查钢瓶表面、焊缝外观、标志及其附件，符合 6.3.3.5、6.3.2.4 和 6.1.4 规定，无组装错误或不可接受的缺陷（见附 A）。

### 8.2 型式试验

- 8.2.1 按 TSG R1003 气瓶新设计规定的新气瓶或在此定义下的钢瓶系列的技术规范包括设计图纸、设计计算、材料、制造工艺及热处理的结果应由制造商提交给检验机构。
- 8.2.2 新设计气瓶型式试验的抽样基数、样瓶基数按 TSG R7002 的要求。
- 8.2.3 型式试验应经授权的检验机构认可，并出具型式试验报告。
- 8.2.4 与现有经过型式试验认可的设计相比，当出现下列情况之一者，应重新进行型式试验：
- 钢瓶主体材料发生变化；
  - 钢瓶主体设计壁厚改变超过 10% 以上；
  - 开孔数量增加或开孔位置发生变化，或开孔数量、位置不变，但开孔内径增加超过 100%；
  - 封头形状发生变化；
  - 钢瓶水容积变化超过 30% 以上；
  - 钢瓶主体焊缝（筒体纵焊缝、封头与筒体连接的环焊缝）焊接接头设计发生变化；
  - 钢瓶的成形、焊接、热处理工艺发生了变化。
- 8.2.5 常规项目的试验按 7 要求进行，试验项目按表 10 的要求。

#### 8.2.6 型式认证额外试验项目

##### 8.2.6.1 压力循环试验

对于公称容积小于或等于 150 L 的钢瓶，新设计的钢瓶应抽取一只样瓶进行 12000 次压力循环试验，试验压力上限为试验压力  $P_n$ ，下限不低于试验压力  $P_n$  的 10%。若试验最后没有泄漏，设计通过。样瓶应能代表原型工作，压力循环试验后该样瓶应报废。

对于公称容积大于 150 L 的钢瓶则不要求进行整瓶的压力循环试验。

##### 8.2.6.2 水压爆破试验

代表新设计制造的钢瓶抽取一只样瓶包含铭牌（该设计可能用于压力循环试验）进行爆破试验。压力应以不超过0.5 MPa/min的速度升高。

样瓶在超过试验压力 $R_b$ 且超压低于20%的压力下没有发生塑性变形，设计通过。最终爆破应没有碎片，最小爆破压力为：2.0倍 $R_b$ ；

对公称容积大于150 L 的钢瓶不要求进行爆破试验。

### 8.3 定期检验

8.3.1 气瓶的定期检验应当由具有相应气瓶检验资质及高纯特气钢瓶检验经验与能力的气瓶检验站或机构（或制造单位）进行。

8.3.2 气瓶应每五年检验一次；在使用过程中若发现有严重腐蚀、损伤或对其安全性有怀疑时，应提前送交检验。对库存或停用时间超过一个检验周期的气瓶，启用前应进行检验。

8.3.3 气瓶定期检验的项目包括外观检验、焊缝检查、法兰与阀座检查、内部检查、容积测定、水压试验、瓶阀及相关附件检验和气密性试验。

8.3.4 气瓶定期检验（或检验周期内打开法兰盖、或充装次数达到2000次）时应对法兰密封垫按原设计要求相同的规格型号予以换新（为保证法兰密封垫的质量及使用安全，建议更换原制造单位生产的法兰密封垫）。

### 8.4 检验与试验项目

见下表。

表10 检验与试验项目

序号	检验规则		逐只检验	批量检验	型式试验	检验方法	判定依据
1	筒体	最大最小直径差 $e$	△				6.3.3.1
2		纵焊缝对口错边量 $b$	△			6.3.3.1	5.3.3.1
3		纵焊缝棱角度 $E$	△			6.3.3.1	6.3.3.1
4		直线度	△				6.3.3.4
5	封头	内圆周长公差 $\pi \Delta D$	△				6.3.3.2
6		表面凹凸量 $c$	△			6.3.3.2	
7		最大最小直径差 $e$	△				
8		曲面与样板间隙 $a$	△			6.3.3.2	
9		内高公差 $\Delta H$	△				
10		直边部分纵向皱折深度	△				6.3.3.2
11	环焊缝对口错边量 $b$		△			6.3.3.4	6.3.3.4
12	环焊缝棱角度 $E$		△			6.3.3.4	6.3.3.4
13	钢瓶表面		△		△	6.3.3.5	6.3.3.5
14	焊缝外观		△		△	8.1	6.3.2.4
15	钢瓶主体壁厚			△注1	△	7.5.3	6.3.3.2
16	射线检测		△			7.4	6.3.2.6
17	力学性能试验			△注2	△	7.3	7.3
18	内表面粗糙度 $R_a$		△			7.5.1	6.3.3.5
19	清洁度		△			7.5.1	6.3.3.5
20	重量		△			7.5.2	7.5.2

表10 (续)

序号	检验规则	逐只检验	批量检验	型式试验	检验方法	判定依据
21	容积	△			7.5.2	7.5.2
22	耐压试验	△		△	7.7	7.7
23	气密性试验	△		△	7.8	7.8
24	压力循环试验			8.2.5	8.2.5.1	8.2.5.1
25	爆破试验			8.2.5	8.2.5.2	8.2.5.2
26	附件	△			6.1.4	6.1.4

注1: 气瓶主体壁厚的批量检验数量为该批钢瓶总数的5%,且不少于3只。  
注2: 气瓶力学性能试验的批量检验不包含7.3.5.1 c)条的内容。

## 9 充装及使用

### 9.1 充装

9.1.1 气瓶的充装单位、充装场地、设施及操作人员均须符合 TSG R0006 的有关规定。

9.1.2 气瓶的充装按 GB/T 14193 的有关规定,充装系数按 4.2.2 条。

9.1.3 充装前的气瓶应有专人负责,逐只进行检查,有下列情况之一的气瓶,禁止充装:

- 不具有“气瓶制造许可证”及“国家市场监督管理总局(原国家质检总局)批准函”的单位生产的;
- 原始标记不符合规定,或钢印标志模糊不清,无法辨认的;
- 颜色标记不符合 GB/T 7144 气瓶颜色标记的规定,或严重污损脱落,难以辨认的;
- 超过检验期限的;
- 附件不全、损坏或不符合规定的;
- 气瓶瓶体或附件的材料与所装介质的性质不相容的。

9.1.4 充装时必须遵守下列规定:

- 应当采用逐只称重的方式进行充装,禁止无称重直接充装;
- 计量衡器的选用、规格及检定等应当符合有关安全技术规范及相应标准的规定,且计量衡器必须设有超装警报或者自动切断气源的装置;计量衡器应准确,最大称量值应为常用称量的 1.5~2.0 倍,并在有效校验日期内使用(检验有效期三个月);
- 应对充装后的气瓶逐只检查,若发现有泄露或其他异常现象,应进行记录并妥善处理;
- 对充装量逐瓶复验(设复检用计量衡器),严禁过量充装。充装超量的气瓶不准出站且应及时处理。
- 气瓶充装后,应及时关闭阀门,卸下管线,盖上瓶阀整体保护罩;
- 按 TSG R0006 规定填写充装记录,记录应字体工整,内容明确。

### 9.2 使用

9.2.1 在使用中不得有水、化学药品或其他物质倒灌进瓶中,以免造成严重腐蚀,发生破坏或造成化学反应而爆炸。

9.2.2 气瓶要求卧置使用,气相管向上,液相管向下。

9.2.3 气瓶使用后,应及时关闭阀门。

9.2.4 使用者不能将瓶内气体全部用完,必须留有不少于 0.5%~1.0% 规定充装量的剩余气体。

## 10 标志、包装、运输及贮存

### 10.1 标志、包装

10.1.1 钢瓶上的钢印标志的内容、位置和要求，应符合相关法规和钢瓶设计图样的规定，钢瓶应用汉字标注介质名称。钢印标志中钢瓶主体设计壁厚，应标志筒体或封头设计壁厚两者中较厚的壁厚。钢瓶的钢印也可采用铭牌的形式，铭牌应焊在封头上，或牢固地固定在护罩或永久性支撑件上。

10.1.2 出厂钢瓶的包装，应根据与用户签订的协议中关于包装的要求进行，如用户无要求时，则按制造单位的技术规定进行，钢瓶的颜色标志符合 GB/T 7144 的规定。

### 10.2 运输、贮存

10.2.1 气瓶在运输和装卸过程中，要防止碰撞、划伤和损坏附件。

10.2.2 运输人员应拒绝超限装运气瓶。

10.2.3 不得与其他易燃、易爆、腐蚀性介质，或与规定充装介质接触能引起燃烧、爆炸或产生有毒物的气瓶一起运输。

10.2.4 气瓶应存放在没有腐蚀气体，并通风、干燥、不受日光曝晒的地方。

### 10.3 出厂文件

10.3.1 出厂的每只钢瓶，均应附有产品合格证，产品合格证所记入的内容应和制造单位保存的生产检验记录相符，产品合格证的格式和内容见附录 B（资料性的附录）。

10.3.2 出厂的每批钢瓶，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，可提供批量检验质量证明书的复印件给用户，批量检验质量证明书的格式和内容见附录 C（资料性的附录）。

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复印件或正本，保存时间应不少于 10 年。

## 11 质量承诺

11.1 每只出厂钢瓶均应有产品合格证，每批出厂的钢瓶应提供批量检验质量证明书，该批钢瓶有一个以上用户时，可提供批量检验证明书的复印件给用户。批量检验质量证明书的格式和内容见附录 C。

11.2 浙江制造产品应严格执行本标准要求，确保产品质量符合本标准要求。

11.3 制造单位应对原（辅）材料、半成品、成品直至交付全过程实施产品标识、检验状态标识及环境、安全标识管理，确保产品质量的可追溯性。

11.4 当发生客户投诉时，制造单位应在 24 小时内对客户进行回复。

11.5 钢瓶自发货之日起的 12 个月内，在正常操作条件下，因产品制造质量原因造成的损坏，制造单位免费保修或更换。

11.6 如因操作不当或外部不可抗拒的因素所造成的非质量问题导致产品故障，应根据用户的需求协助维修。

**附录 A**  
**(规范性附录)**  
**生产缺陷的描述、评估和钢瓶的拒收条件**

### A.1 介绍

A.1.1 各种类型的缺陷可能会在钢瓶的制造过程中发生。这些缺陷可能是机械性的或材料性的，是由于基础材料、制造工艺、热处理、标记操作以及生产过程中其他状况造成的。

A.1.2 此附录的目的是识别比较常见的制造缺陷并为执行目检的检验员提供拒收标准给。尽管如此，在检验中评价和判断缺陷，广泛的经验和正确的判断是非常必要的。

### A.2 一般要求

A.2.1 内部或外部目视检验应在照明条件良好的情况下进行。金属表面应清洁、干燥，无氧化皮、腐蚀及划痕，因为这些会掩盖更严重的缺陷。

A.2.2 缺陷可按照表A.1进行返修，但所有返修方法不应影响钢瓶的安全性能，同时避免产生新的缺陷，返修后应重新进行检查，必要时进行厚度检测。

### A.3 制造缺陷

比较常见的制造缺陷、定义和返修或拒收的条件见表A.1。

### A.4 钢瓶拒收

所有拒收的都应判废不得回用。

**表A.1 制造缺陷与拒收标准**

缺陷	描述	条件或操作	返修或废弃
膨胀	钢瓶可见的膨胀	所有出现膨胀缺陷的钢瓶	废弃
凹痕	深度超过 1%外径的凹痕,既没有贯穿也没有去除金属(见图 A.1)	深度超过外径的 3%	尽可能返修且钢瓶需热处理,否则废弃
		凹痕直径小于 15 倍深度	尽可能返修且钢瓶需热处理,否则废弃
凹坑或沟槽	深度超过 5%钢瓶厚度的压痕或磨损(金属被移除)	凹坑或沟槽的深度超过 10%钢瓶壁厚或长度超过外径的 25%	尽可能返修并进行打磨 <sup>a</sup> ;或者废弃

表A.1 (续)

缺陷	描述	条件或操作	返修或废弃
分层	钢瓶材料的分层有时出现不连续或裂纹(见图 A. 2)	内表面缺陷: 所有有该缺陷的钢瓶	尽可能返修并进行打磨 <sup>a</sup> ; 或者废弃
		外表面缺陷: 所有有该缺陷的钢瓶	尽可能返修并进行打磨 <sup>a</sup> ; 或者废弃
破裂	材料分离或裂开	所有有该缺陷的钢瓶	废弃
阀座内部螺纹破坏	螺纹的破坏如凹痕、缺口、毛刺或超出公差	当设计允许, 螺纹可以重新攻丝和	返修 <sup>b</sup>
		若不可修	废弃
与设计图纸不一致	与设计图纸不一致(如形状尺寸、直线度、失稳、厚度不够等)	所有有该缺陷的钢瓶	尽可能返修或者废弃
难辨认、更改或不正确的钢印	金属冲压标记	所有有该缺陷的钢瓶	尽可能返修或者废弃

注: 所有返修后的打磨, 应检查剩余的壁厚, 应保证大于最小壁厚。



图A.1 凹痕



图A.2 分层

附录 B  
(资料性附录)  
产品合格证

产品合格证格式示例见图B.1。

\*\*\*\*\*公司

高纯氯化氢焊接气瓶  
产 品 合 格 证

钢瓶名称 \_\_\_\_\_ 高纯氯化氢焊接气瓶 \_\_\_\_\_

产品编号 \_\_\_\_\_

钢瓶批号 \_\_\_\_\_

出厂日期 \_\_\_\_\_

制造许可证 \_\_\_\_\_

本产品的制造符合 T/ZZB\*\*\*\*\*-\*\*\*\*\*《高纯氯化氢焊接气瓶》和设计图样要求。经检验合格。

检验科长 (盖章) \_\_\_\_\_ 质量检验专用章

年 月 日

注：规格要统一，表心尺寸推荐150 mm×100 mm。

图B.1 产品合格证

主要技术数据:

公称容积	L	实际容积	L
内直径	mm	总长度	mm
充装介质		最大充装量	kg
筒体设计壁厚	mm	封头设计壁厚	mm
钢瓶主体材料牌号		材料标准代号	

材料化学成分规定值, (单位为质量百分比):

C Si Mn Cu Ni Cr Mo Nb V Ti Al<sup>b</sup> P S 其他

材料强度规定值:  $R_m$  MPa

$R_{eL}$  MPa

钢瓶净重 (不包括可拆件) kg

热处理方式 加热温度 °C

保温时间 h 冷却方式

耐压试验压力 MPa 气密性试验压力 MPa

焊接接头系数  $\phi$

焊缝射线透照检测

依据标准

检测比例

合格级别

检测结果

焊缝返修次数

1 次 \_\_\_\_\_ 处

2 次 \_\_\_\_\_ 处

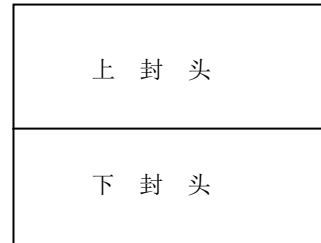
3 次 \_\_\_\_\_ 处。

图 B.1 (续)

焊缝返修部位展开简图。



(三部分组成)



(两部分组成)

使用说明:

内容由制造单位编写，但必须有遵守国家市场监督管理总局有关规程的规定，最高使用温度以及使用注意事项等方面的条款。

钢瓶简图:

ZHEJIANG MADE

图 B.1 (续)

附 录 C  
(资料性附录)  
批量检验质量证明书

批量检验质量证明书格式示例见图C.1。

\*\*\*\*\*公司

高纯氯化氢焊接气瓶批量检验质量证明书

钢瓶名称 \_\_\_\_\_ 高纯氯化氢焊接气瓶 \_\_\_\_\_

盛装介质及化学分子式 \_\_\_\_\_ HCl \_\_\_\_\_

图号 \_\_\_\_\_

出厂批号 \_\_\_\_\_

出厂日期 \_\_\_\_\_

制造许可证编号 \_\_\_\_\_

本批钢瓶共 只，编号从 到 号，经检查和试验符合 T/ZZB\*\*\*\*\*-\*\*\*\*\*《高纯氯化氢焊接气瓶》和设计图样的要求，是合格产品。

监检机构监检专用章
制造单位检验专用章

监检员
检验部门负责人

年 月 日
年 月 日

制造单位地址：  
 电话：

1 主要技术数据

公称容积	L	公称工作压力	MPa
公称直径	mm	耐压试验压力	MPa
钢瓶主体名义壁厚	mm	气密性试验压力	MPa

注：规格要统一，表心尺寸推荐为150 mm×100 mm。

图 C.1 批量检验质量证明书

