



中华人民共和国国家标准

GB 17268 — 1998

工业用非重复充装焊接钢瓶

Non-refillable steel welded cylinder for industry cylinder

1998-03-20 发布

1998-10-01 实施

国家技术监督局 发布

前 言

本标准非等效采用了《美国联邦管理法规》(1991 年版)第 49 篇 运输 178.65 部分 DOT 39 规范及 ISO/DIS 11118《非重复充装金属气瓶——技术要求及试验方法》(1995 年)的部分内容。

本标准的附录 A 和附录 B 是标准的附录。

本标准的附录 C 是提示的附录。

本标准由中华人民共和国劳动部提出。

本标准由全国气瓶标准化技术委员会技术归口。

本标准起草单位:巨化集团公司工程有限公司、广东卫国机械厂。

本标准主要起草人:方长青、黄好铨、吴一江、叶清华。

中华人民共和国国家标准

工业用非重复充装焊接钢瓶

GB 17268—1998

Non-refillable steel welded cylinder for industry cylinder

1 范围

本标准适用于环境温度在 $-20^{\circ}\text{C}\sim 55^{\circ}\text{C}$ 下使用的,试验压力不大于 3.5 MPa (表压)、容积为 $5\sim 25\text{ L}$ 非重复充装低压液化气体的钢质焊接气瓶(以下简称钢瓶)。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB 228—87 金属拉伸试验法

GB 232—88 金属弯曲试验方法

GB/T 1804—92 一般公差 线性尺寸的未注公差

GB/T 3181—1995 漆膜颜色标准

GB 5213—85 深冲压用冷轧薄钢板和钢带

GB/T 13005—91 气瓶术语

GB 14193—93 液化气体气瓶充装规定

3 术语和符号

3.1 术语

本标准中未作定义的术语按 GB/T 13005 的规定。

3.1.1 试验压力

用于计算钢瓶壁厚及进行钢瓶压力试验的压力。

3.1.2 批量

是指采用同一设计、同一牌号材料、同一焊接工艺、同一成形工艺连续生产的钢瓶所限定的数量。

3.2 符号

D_i 钢瓶内直径,mm;

D_o 钢瓶外直径,mm;

S 钢瓶设计壁厚,mm;

S_n 钢瓶名义壁厚,mm;

e 钢瓶同一截面最大最小直径差,mm;

E 环缝棱角高度,mm;

P_T 钢瓶试验压力,MPa;

P_b 钢瓶瓶体爆破压力,MPa;

$[\sigma]$ 瓶体设计许用应力,MPa;

- σ_b 材料抗拉强度,MPa;
 $\sigma_{0.2}$ 塑性应变为 2/1000 时的名义屈服强度,MPa;
 $\pi\Delta D$ 。圆周长公差,mm;
 H 半瓶体筒体高度,mm;
 ΔH 半瓶体高度公差,mm;
 h_i 椭圆封头内曲面高度,mm;
 R_i 碟形封头的内球面半径,mm;
 r 碟形封头的过渡区的转角内半径,mm。

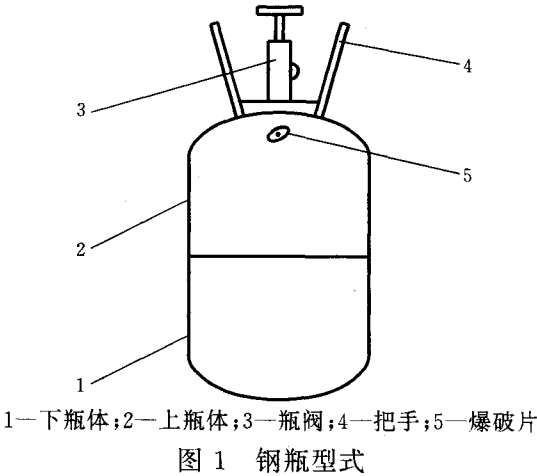
4 基本参数和型式

- 4.1 非重复充装钢瓶适宜充装的介质、试验压力和钢瓶颜色品种按表 1 规定。
4.2 钢瓶颜色应符合 GB/T 3181 的规定。
4.3 介质最大允许充装系数按 GB 14193 的规定。

表 1 适宜充装的介质、试验压力和钢瓶颜色品种

介质名称	试验压力(表压),MPa	钢瓶颜色品种
二氟一氯乙烷(R142b)、二氯一氟甲烷(R21),二氟氯溴甲烷(R12B1),三氟氯乙烷,正丁烷,异丁烷	1.2	桔黄
二氯二氟甲烷(R12)、二氟乙烷(R152a)	1.4	白
环丙烷、二氯二氟甲烷/二氟乙烷(R500)、四氟乙烷(R134a)	1.7	天铁蓝
一氯五氟乙烷(R115)	2.0	海蓝
一氯二氟甲烷(R22)	2.3	豆绿色
一氯二氟甲烷/五氟氯乙烷(R502)	2.5	粉红
三氟乙烷(R143)	2.7	奶油

4.4 型式见图 1。



5 材料

5.1 钢瓶瓶体材料采用符合 GB 5213 要求的 08Al。当采用其他材料时,其性能必须与 08Al 相近,并满足 GB 5213 的有关要求。

- 5.2 焊在钢瓶瓶体上的所有零部件必须采用与瓶体材料可焊性相适应的材料。
- 5.3 所采用的焊接材料焊成的焊缝,其抗拉强度不得低于母材抗拉强度规定值的下限。
- 5.4 材料(包括焊接材料)应符合相应标准的规定,并必须具有质量合格证书。
- 5.5 瓶体材料应按炉号验证化学成分,按批号验证力学性能。

6 设计

6.1 一般规定

- 6.1.1 钢瓶瓶体由上、下瓶体两部分组成,只有一条环焊缝。
- 6.1.2 设计所依据的内压力为试验压力。
- 6.1.3 瓶体设计许用应力不大于 310 MPa。

6.2 封头的形状应为椭圆形或碟形,并满足下列条件:

- a) 椭圆封头 $h_i \geq 0.2D_i$;
- b) 碟形封头 $R_i \leq D_i, r \geq 0.15D_i$ 。

6.3 半瓶体筒体高度 H 与瓶体内直径 D_i 之比 H/D_i 不小于 0.3。

6.4 瓶体的设计壁厚 S 取下述两者中的大者:

- a) 瓶体设计壁厚按下式计算:

$$S = \frac{D_i}{2} \left(\sqrt{\frac{[\sigma]}{[\sigma] - \sqrt{3} P_T}} - 1 \right) \quad (\text{mm})$$

- b) 瓶体设计壁厚 S 应符合下式要求:

$$S \geq D_o/650 + 0.5 \quad (\text{mm})$$

6.5 钢瓶名义壁厚的确定还应考虑钢板的负偏差及工艺减薄量。

6.6 瓶体开孔

- 6.6.1 瓶体开孔应考虑补强。补强材料应与瓶体材料相适应,并具有良好的可焊性。
- 6.6.2 瓶体的开孔仅允许在封头上进行。所有的开孔和补强件均应布置在以封头轴心为轴心,直径为封头直径 80% 的假想圆柱的范围之内。

6.7 焊接接头

瓶体环焊缝必须采用瓶体整体垫板对接接头型式。

6.8 瓶阀

- 6.8.1 必须采用非重复充装瓶阀,以保证钢瓶的非重复使用。
- 6.8.2 瓶阀应符合相应标准的规定。

6.9 爆破片

- 6.9.1 钢瓶必须装设爆破片。
- 6.9.2 爆破片安全泄放面积为每升钢瓶容积不小于 0.17 mm^2 。
- 6.9.3 爆破片的爆破压力应在 $1.05 P_T \sim 1.60 P_T$ 范围中。

7 设计定型

7.1 型式试验

对每一种新设计的钢瓶必须进行型式试验,型式试验的详细规定见附录 A(标准的附录)。

7.2 新设计

与现有的钢瓶相比,钢瓶的受压元件只要满足下列条件之一者,即认为是钢瓶的新设计:

- a) 采用不同材料;
- b) 钢瓶的形状发生变化;

- c) 钢瓶长度变化超过 50%；
- d) 直径变化超过原直径的 5%；
- e) 瓶体壁厚发生变化。

7.3 试验报告

7.3.1 型式试验的报告必须包括附录 A 中要求的所有项目。此外,还应包括原材料的力学性能、化学成分及壁厚的实测值。

7.3.2 制造厂应在该设计钢瓶的生产期内保留型式试验报告,停止生产后仍需保存 5 年。

8 制造

8.1 焊接工艺评定及试验方法

焊接工艺评定及试验方法按本标准附录 B(标准的附录)的要求进行。

8.2 焊接的一般规定

8.2.1 钢瓶的焊接,由按附录 C(提示的附录)或相应规定的要求考试合格的持证焊工承担。

8.2.2 钢瓶主体焊缝的焊接必须严格遵守经评定合格的焊接工艺。

8.2.3 钢瓶主体焊缝的焊接应采用自动焊方法。

8.2.4 焊接接头应符合图样规定。坡口表面应清洁、光滑,不得有裂纹、分层和夹杂等缺陷。

8.2.5 焊接(包括返修焊接)应在室内进行,若无有效防护措施,则其相对湿度应不大于 90%。

8.2.6 施焊时,不得在非焊接处引弧。

8.3 焊缝

8.3.1 瓶体环焊缝的余高为 0.5~2 mm,环焊缝最宽最窄处之差应不大于 2 mm。

8.3.2 角焊缝的焊脚高度应符合图样规定。

8.3.3 焊缝表面的外观应符合下列规定:

- a) 焊缝和热影响区不得有裂纹、气孔、弧坑、夹渣及未熔合等缺陷;
- b) 环缝不允许咬边,与瓶体焊接的零部件的焊缝在瓶体一侧不允许咬边;
- c) 焊缝表面不得有凹陷或不规则的突变;
- d) 焊缝两侧的飞溅物必须清理干净。

8.4 焊缝的返修

主体焊缝处如出现针孔泄漏,只允许进行一次返修,其余缺陷不允许返修。

8.5 瓶体

8.5.1 上、下瓶体必须用整块钢板冷冲压成形。

8.5.2 瓶体形状公差与尺寸公差不得超过表 2 的规定。

表 2

圆周长公差 $\pi\Delta D_0$ mm	最大最小直径差 e mm	半瓶体高度公差 ΔH mm
+2 0	1.5	+4 0

8.5.3 瓶体实测壁厚不得小于瓶体设计壁厚。

8.5.4 瓶体不得存在皱折。

8.6 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) 机械加工件为 GB/T 1804-m;
- b) 非机械加工件为 GB/T 1804-c。

8.7 组装

8.7.1 钢瓶的受压元件在组装前均应进行外观检查,不合格者不得组装。

8.7.2 瓶体内应清洁、无油、无水。

8.7.3 瓶体环焊缝棱角高度 E 不大于 1 mm,检查尺长度不小于 200 mm。

8.7.4 零配件的装配应符合图样规定。

9 检验规则和试验方法

9.1 逐只检验

9.1.1 外观检验

9.1.1.1 钢瓶表面应光滑,不得有裂纹、重皮、夹杂和深度超过 0.5 mm 的凹坑及深度超过 0.1 mm 划伤和腐蚀等缺陷。

9.1.1.2 焊缝外观应符合 8.3.3 的规定。

9.1.1.3 钢瓶的瓶阀应符合 6.8 的规定,其余附件符合图样要求。

9.1.2 气压试验

9.1.2.1 气压试验时,必须用两个量程相同、精度不低于 1.5 级、经过校验的压力表,压力表量程为试验压力的 1.5~3 倍,压力表的校验期限不得超过 3 个月。

9.1.2.2 试验环境温度不得低于 5℃。

9.1.2.3 试验时压力应缓慢上升,钢瓶充压时间不少于 2 min,保压 1 min,然后进行泄漏检查。

9.1.2.4 钢瓶的泄漏检查应采用将钢瓶整体浸入水中的方法进行。

9.1.2.5 若钢瓶在气压试验中发生宏观变形,该钢瓶应予报废。

9.1.2.6 进行气压试验时,应用钢板将钢瓶与操作人员可靠隔离,以确保操作人员的安全。

9.1.3 经返修过的钢瓶,应按 9.1.2 要求重新做气压试验。

9.2 批量检验

9.2.1 以不多于 500 只为一批,从中随机抽取一只钢瓶,用于水压爆破试验。

9.2.2 水压爆破试验

9.2.2.1 水压爆破试验时应测定下列数据:

a) 钢瓶水容积;

b) 钢瓶爆破压力 P_b 。

9.2.2.2 进行水压爆破试验的水泵的每小时送水量一般应为钢瓶容积的 1~2 倍。

9.2.2.3 进行水压爆破试验前应先测量出钢瓶的水容积。

9.2.2.4 进行水压爆破试验应先排净钢瓶内空气,然后缓慢升压,直至钢瓶爆破。

9.2.2.5 钢瓶的水压爆破压力应不小于 1.8 倍试验压力,否则水压爆破试验为不合格。

9.2.2.6 钢瓶的破口应发生在瓶体的圆筒部位,且不在焊缝部位先开裂。其破口先发生在焊缝上或者发生在封头,任何开孔、补强,接管部位以及瓶体圆筒部位的非纵向方向上,则该钢瓶水压爆破试验为不合格。

9.3 重复试验

9.3.1 逐只检验项目不合格的,进行处理或修复后,可再进行该项检验,仍不合格者判废。

9.3.2 进行试验时,如果有证据说明是操作失误、测量差错时,则应在同一钢瓶上或者在同批钢瓶中另选一只做第二次试验。如果第二次试验合格,则第一次试验可以不计。

9.3.3 水压爆破试验不合格时,可从本批钢瓶中任意选取加倍样瓶进行复验。复验时只要有一只样瓶不合格,则该批钢瓶应予报废。

10 标记、涂敷、包装、运输、贮存

10.1 标记

10.1.1 钢瓶应以丝网印刷或类似方式作标记,标记应明晰、持久、防水且不得损伤瓶体。

10.1.2 标记内容如下:

- a) 非重复充装钢瓶;
- b) 试验压力;
- c) 盛装介质、最大充装量;
- d) 批号、制造日期(若批号不能反映制造日期);
- e) 制造厂的制造许可证号;
- f) 不得在阳光下曝晒或在温度高于 55℃、低于-20℃的环境中存放;
- g) 声明:严禁重复充装使用,否则充装者对可能引起的事故承担法律责任。

10.2 钢瓶经检验合格,在消除表面上的油污、铁锈、氧化皮、焊接飞溅等杂物,并保持干燥的情况下,方可涂敷。

10.3 出厂的钢瓶应根据与用户签订的协议要求进行包装,用户如无要求,则用纸箱包装。

10.4 钢瓶在运输、装卸时要防止碰撞、划伤。

10.5 钢瓶应贮存在没有腐蚀性气体,通风、干燥且不受日光曝晒的地方。

11 产品合格证和质量证明书

11.1 每只出厂的钢瓶均应有产品合格证,产品合格证所记录的内容应和制造厂保存的生产检验记录相符。

11.2 每批出厂的钢瓶应提供批量质量证明书。

附录 A

(标准的附录)

型式试验项目及评判依据

A1 范围

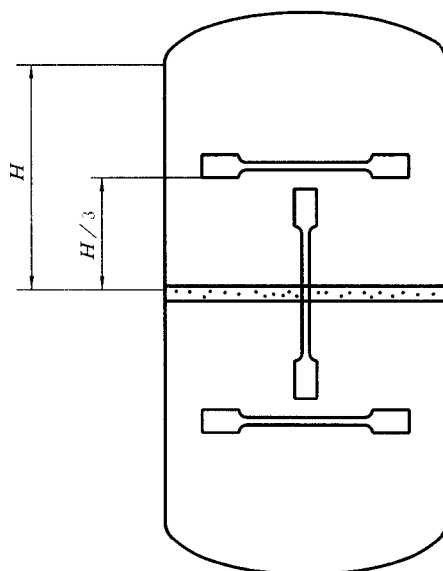
本附录给出了新设计钢瓶满足本标准要求所需完成的型式试验项目及评判依据。

A2 材料

材料必须有质保书,对用于型式试验钢瓶的材料必须进行复验,复验结果符合 GB 5213 的要求。

A3 拉力试验

A3.1 拉力试样必须从随机抽取的 3 只型式试验钢瓶上截取,每只钢瓶上取三件试样,共取九件,取样位置见图 A1。



瓶体 2 件、焊缝 1 件

图 A1 试样取样位置

A3.2 试样制备及拉力试验按国家标准的规定。瓶体试样要求测定 $\sigma_{0.2}$ 和 σ_b , 焊缝试样要求测定 σ_b 。

A3.3 拉力试验评判依据:

- a) 瓶体试样 σ_b 不小于 430 MPa;
- b) 瓶体试样 $\sigma_{0.2}$ 不小于 390 MPa;
- c) 焊缝试样 σ_b 不小于 255 MPa。

A4 阀体与瓶体的角焊缝检验及爆破片与瓶体焊缝检验

A4.1 检验项目包括外观检查和金相检验(宏观),试件数量各为一只,从该只试件中按四等分截取 4 块试样,任意两检验面不得为同一切口的两侧面。

A4.2 评判依据

- a) 外观检查 角焊缝试件接头表面不得有裂纹和未熔合,凸焊缝试件接头表面不得有焊穿和未焊透。

b) 金相检验(宏观) 焊缝根部应焊透,焊缝金属和热影响区不得有裂纹和未熔合。

A5 尺寸检查

A5.1 将瓶体沿纵向对中剖成两半,测量壁厚数据,确定瓶体的最小壁厚。其最小壁厚应不小于设计壁厚。

A5.2 检查钢瓶的直径、高度、封头尺寸是否满足图样的要求。

A6 爆破试验

A6.1 必须从气压试验合格的钢瓶中随机抽样不少于三只钢瓶,用于爆破试验。

A6.2 必须测量每只钢瓶的皮重、水容积并记录。

A6.3 钢瓶的爆破试验及评判依据按 9.2.2 的规定。

A7 压扁试验

A7.1 必须从气压试验合格的钢瓶中随机抽样不少于一只钢瓶,用于压扁试验。

A7.2 将钢瓶的中部放进垂直于瓶体轴线的两个压头之间进行试验。压头顶角为 60° ,顶部圆弧半径为 13 mm,压头长度不小于试验瓶外径 D_o 的 1.5 倍,压头高度不小于试验瓶外径 D_o 的 0.5 倍,压头表面粗糙度不小于 $\sqrt[6.3]{}$ 。

A7.3 在负荷作用下,将钢瓶压扁至两压头顶部间距为 6 倍瓶体壁厚,检查钢瓶以压扁处无裂纹为合格。

A8 跌落试验

A8.1 必须从最终发货包装状态的钢瓶中随机抽样不少于三只钢瓶,用于跌落试验。

A8.2 撞击表面必须是一块 1 m^2 面积、0.1 m 厚的单独浇铸混凝土表面,在其表面上覆盖一层 0.6 m^2 面积、25 mm 厚棉纤维酚醛树脂层压板,布氏硬度为 45 HB,其表面平整度为一表面上任意两点间的水平高度差不超过 2 mm。该垫板必须定期更换,若使用时发生明显损坏则及时更换。

A8.3 钢瓶在进行试验之前必须装满水,但不得带内压进行试验。跌落试验程序如下:

a) 一只钢瓶从 1.2 m 的高度,以底部朝下撞击符合 A8.2 要求的地面,如图 A2a)所示;

b) 一只钢瓶从 1.2 m 的高度,以瓶身朝下撞击符合 A8.2 要求的地面,如图 A2b)所示;

c) 一只钢瓶从 1.2 m 的高度以阀门一头朝下,瓶身轴线与地面成 45° 的位置撞击符合 A8.2 要求的地面,如图 A2c)所示。

A8.4 评判依据

a) 承受 A8.3 条 a)和 b)要求试验的钢瓶,不得有泄漏并通过 9.2.2 要求的爆破试验;

b) 承受 A8.3 条 c)要求试验的钢瓶,不得有泄漏,阀门仍能正常工作并通过 9.2.2 条要求的爆破试验。

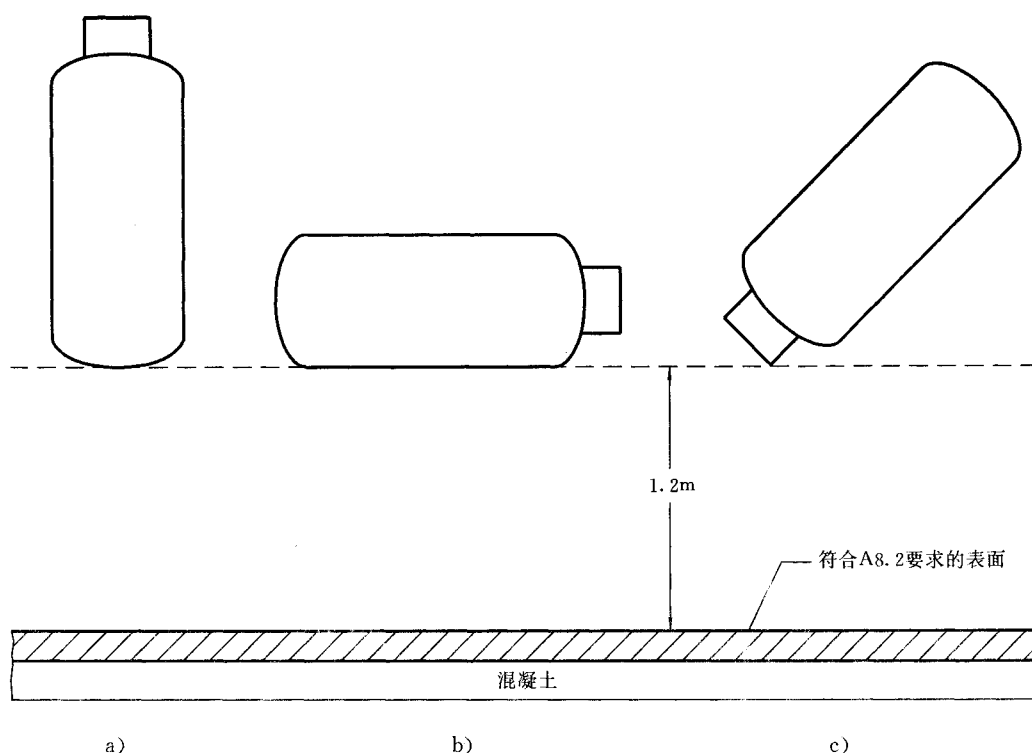


图 A2 跌落试验

附录 B

(标准的附录)

焊接工艺评定

B1 适用范围

仅适用于非重复充装钢质焊接气瓶(以下称钢瓶)。

B1.1 钢瓶在制造前均应按本附录进行焊接工艺评定。

B1.2 本附录规定钢瓶主要受压元件间焊缝的焊接工艺评定规则、试验方法和合格指标。

B2 总则

B2.1 焊接工艺评定过程是:拟定焊接工艺指导书,根据本附录的规定施焊试件、检验试件和试样,测定焊接接头是否具有所要求的使用性能,提出焊接工艺评定报告,从而验证所拟定的焊接工艺的正确性。

B2.2 焊接工艺评定结果应经过厂技术总负责人审查批准,并存入工厂技术档案。

B3 焊接工艺评定规则

B3.1 焊接工艺评定直接在钢瓶瓶体上进行。

B3.2 改变材料(母材、焊接材料)须重新进行焊接工艺评定。

B3.3 改变焊接方法或焊接工艺参数(包括电流、电压范围、混合气体配比、焊嘴前倾改为后置、焊丝直径、焊接速度、焊缝结构形式)须重新进行焊接工艺评定。

B3.4 评定合格的对接焊缝试件的焊接工艺适用于焊件母材厚度有效范围,最大值为试件厚度,最小值为试件厚度 0.75 倍。

B4 试件、试样和检验**B4.1 试件制备**

B4.1.1 母材、焊接材料、坡口和试件的焊接必须符合焊接工艺指导书的要求。

B4.1.2 试件的数量和尺寸应满足制备试样的要求,一般取试件一只。

B4.2 对接焊缝试件和试样的检验

B4.2.1 检验项目为外观检查、力学性能试验和金相检验(宏观)。

a) 外观检查 试件接头表面不得有裂纹、未焊透和未熔合。

b) 力学性能试验项目包括拉力试验、弯曲(面弯、背弯)试验,检验要求按 B4.4。

c) 金相检验(宏观) 检验要求按 A4.5 规定。

B4.2.2 力学性能试验、金相试验宏观的试样数量应符合表 B1 的规定。

表 B1

拉力试验	弯曲试验		低倍金相试验
拉力试样	面弯试样	背弯试样	低倍金相试样
2	2	2	4

B4.3 角焊缝试件和试样的检验

B4.3.1 检验项目为外观检查、金相检验(宏观)。

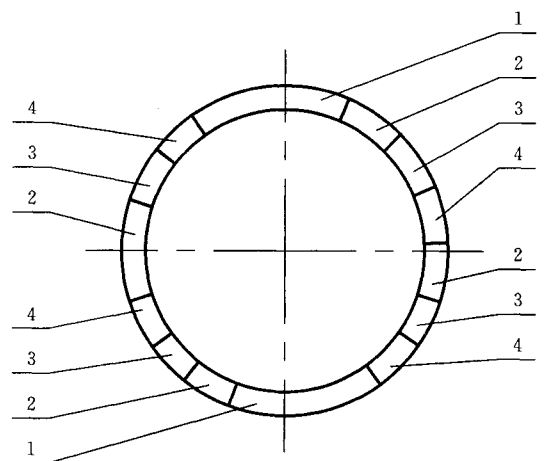
a) 外观检查 试件接头表面不得有裂纹和未熔合。

b) 金相检验(宏观)按 B4.5 的规定。

B4.3.2 试件数量为 1 件,每件试件取 4 件试样。

B4.4 力学性能试验**B4.4.1 取样位置**

对接焊缝按图 B1 取样。



1—拉力试样;2—面弯试样;3—背弯试样;4—金相试样

图 B1 对接焊缝取样位置图

B4.4.2 拉力试验

B4.4.2.1 试样形式见图 B2。

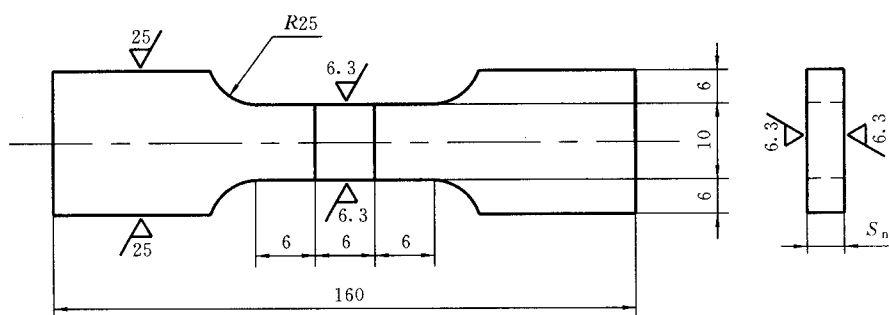


图 B2 拉伸试样

B4.4.2.2 试验方法

拉力试验按 GB 228 规定的试验方法测定焊接接头的抗拉强度。

B4.4.2.3 合格指标

每个试样的抗拉强度应不低于母材钢号标准规定值的下限。

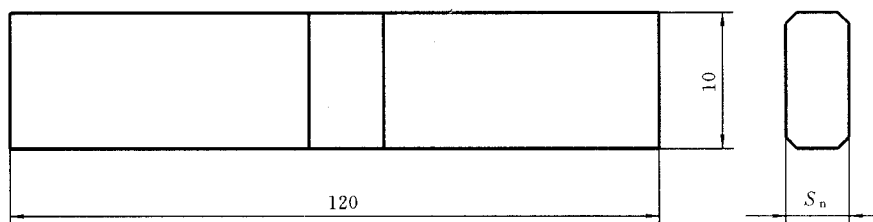
B4.4.3 弯曲试验**B4.4.3.1 试样形式见图 B3。**

图 B3 弯曲试样

注：试样的焊缝余高、垫板应以机械加工去除，面弯、背弯试样的拉伸面应平齐且保留母材原始表面。

B4.4.3.2 试验方法

弯曲试验按 GB 232 和表 B2 规定的试验方法测定焊接接头的致密性和塑性。

表 B2

弯轴直径	支座间距离	弯曲角度
$3 S_n$	$5.2 S_n$	90°

B4.4.3.3 合格指标

试样弯曲到规定的角度后，其拉伸面不得出现任何方向的裂纹或缺陷，否则为不合格。

B4.5 金相检验(宏观)**B4.5.1 取样方法**

一次评定取一件试件，每件试件按四等分截取 4 块试样，每块试样取一个面进行金相检验，任意两检验面不得为同一切口的两侧面。

B4.5.2 合格指标

焊缝根部应焊透，焊缝金属和热影响区不得有裂纹和未熔合。

附录 C

(提示的附录)

焊工考试规则

- C1 为了提高焊工素质,加强对焊工的管理以保证非重复充装钢质焊接气瓶的质量,特制定本规则。
- C2 本规则仅适用于非重复充装钢质焊接气瓶(以下简称钢瓶)的焊工考试。
- C3 按本规则考试合格的焊工,其合格项目仅在本单位有效。
- C4 焊工考试由焊工考试委员会负责组织和实施。钢瓶制造厂必须成立焊工考试委员会。
- C4.1 焊工考试委员会的组成人员包括总工程师或技术负责人、焊接工程师、理化试验人员(助工以上职称)、焊接技师或技能教师、质检部门代表、劳动或教育部门代表等。当制造厂上述人员组成有困难时,除焊接工程师以上人员外,其余人员可聘请外单位人员组成。
- C4.2 焊工考试委员会的职责为审查焊工资格、制定考试计划、确定考试内容、评定考试成绩、颁发焊工考试合格证、审查持证焊工的免试资格等。
- C5 从事钢瓶生产的焊工必须具有初中及初中以上文化程度,向焊工考试委员会提出申请后,经考试委员会审查批准后可参加考试。
- C6 考试包括基本知识和操作技能两部分。焊工基本知识考试合格后才能参加操作技能的考试。
- C7 基本知识考试的范围如下:
- 焊接安全技术;
 - 钢瓶产品特点和要求;
 - 钢材的钢号、分类、化学成分、机械性能和焊接特点;
 - 焊接材料(焊条、焊丝、焊剂和气体等)的牌号(名称)、类型、使用和保管;
 - 焊接设备、用具和测量仪表的名称、种类、使用和维护;
 - 常用焊接方法的特点,焊接工艺参数、焊接顺序、操作方法及其对焊接质量的影响;
 - 焊接缺陷的产生原因、危害、预防方法、控制标准和检测方法、返修;
 - 焊接接头的性能及其影响因素;
 - 焊接应力和变形的产生原因和防止方法;
 - 接头形式、焊缝代号、图样识别。
- C8 实际操作考试项目列于表 C1。由焊考会具体提出,报当地锅炉压力容器安全监察机构批准。

表 C1 钢瓶焊工考试项目

项目代号	焊接方法	适用范围
T-P/B-P	凸焊/钎焊	爆破片与上壳体的焊接
T-B	点焊	板状把手与上壳体的焊接
MAG-Y	自动 CO ₂ 焊	阀座与上壳体的焊接
MIG-W/MIG-R	自动熔化极氩弧焊 自动熔化极气体保护焊	瓶体环缝的焊接

- C9 实际操作考试由焊工考试委员会组织,每个项目抽两个试件进行焊后检验并任选其中一件进行破坏性试验。合格标准按表 C2。

表 C2 钢瓶焊工考试合格标准

项目代号	焊后检验	破坏性检验
T-P/B-P	无裂纹、烧穿,氧化色正常,试气压合格	金相低倍检查断面无裂纹、气孔、夹渣、未熔合等缺陷
T-B	按每升容积挂重 1.95 kg,不撕裂	撕裂试验出现孔洞,直径 $\geq \phi 5$
MAG-Y	无裂纹、气孔、夹渣、未熔合、焊瘤、烧穿、咬边等缺陷,整瓶试气压合格	金相低倍检查断面无裂纹、气孔、夹渣、未熔合等缺陷
MIG-W/MIG-R	无裂纹、气孔、夹渣、未熔合、焊瘤、烧穿、咬边等缺陷,宽 6.5 ± 0.5 ,余高 ≤ 2 (重叠段不计),整瓶试气压合格	全圆周四等分切取,面背弯各 2 件, $D=3 S_n$,支间距 $5.2 S_n$, $\alpha=90^\circ$ 合格;低倍金相 4 件,低倍断面无裂纹、气孔、夹渣、未熔合等缺陷,上壳全焊透,下壳锁底段上熔深 $\geq S_n/3$

C10 持证焊工的管理,除本规定外,按劳动部《锅炉压力容器焊工考试规则》的第五章持证焊工的管理有关条款执行。