

ICS 23.020.30

CCS J 74



团 体 标 准

T/ZZB 3381—2023

高纯气体用不锈钢焊接气瓶

Welded stainless steel cylinders for high purity gas

2023 - 11 - 10 发布

2023 - 11 - 25 实施

浙江省质量协会 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 基本要求 1

5 技术要求 2

6 试验方法 4

7 检验规则 6

8 标志、包装、运输及贮存..... 8

9 出厂文件 9

10 质量承诺 9

附录 A（资料性） 产品合格证 11

附录 B（资料性） 批量检验质量证明书 14

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。

本文件由浙江省质量协会归口。

本文件主要起草单位：浙江金象科技有限公司。

本文件参与起草单位：浙江省特种设备科学研究院、浙江西亚特电子材料有限公司。

本文件主要起草人：蒋美卿、孙国成、李旦鸿、张凤娟、王宇、俞世桥、程茂、杨利。

本文件评审专家组长：陈璋。

高纯气体用不锈钢焊接气瓶

1 范围

本文件规定了高纯气体用不锈钢焊接气瓶（以下简称钢瓶）的术语和定义、符号、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存、出厂文件和质量承诺。

本文件适用于环境温度 - 40℃~60℃下使用的，水压试验压力不大于6.0MPa（表压）、公称容积为0.5 L~1000 L可重复充装与钢瓶材料具有相容性的高纯度低压液化气体（纯度为99.999%）的钢瓶。

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必不可少的条款。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 713.7 承压设备用钢板和钢带 第7部分：不锈钢和耐热钢
GB/T 1954 铬镍奥氏体不锈钢焊缝铁素体含量测量方法
GB/T 9252 气瓶压力循环试验方法
GB/T 12137 气瓶气密性试验方法
GB/T 13005 气瓶 术语
GB/T 13288.4 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 第4部分：ISO表面粗糙度比较样块的校准和表面粗糙度的测定方法 触针法
GB/T 14976 流体输送用不锈钢无缝钢管
GB/T 15385 气瓶水压爆破试验方法
GB/T 17925 气瓶对接焊缝 X 射线数字成像检测
GB/T 32566—2016 不锈钢焊接气瓶
NB/T 47010 承压设备用不锈钢和耐热钢锻件
NB/T 47013.2 承压设备无损检测 第2部分：射线检测
NB/T 47013.8 承压设备无损检测 第8部分：泄漏检测
TSG 23 气瓶安全技术规程

3 术语和定义、符号

GB/T 13005、GB/T 32566—2016界定的术语和定义、符号适用于本文件。

4 基本要求

4.1 研发设计

- 4.1.1 钢瓶应按规定的程序设计、制造、检验和试验，并符合 TSG 23、GB/T 32566 等的相关要求。
4.1.2 应具备计算机设计计算软件或建模应力分析与局部有限元分析能力，对结构进行设计计算。

4.2 原材料及零部件

- 4.2.1 用于制造瓶体、阀座、凸缘、法兰盖的材料应采用镍铬型奥氏体不锈钢，材料镍含量 $\geq 10\%$ 。瓶体材料的化学成分及力学性能应符合 GB/T 713.7 或 GB/T 14976 的规定；
4.2.2 阀座、凸缘、法兰盖采用不低于 II 级的锻件，化学成分及力学性能应符合 NB/T 47010 的规定。

4.3 工艺及装备

- 4.3.1 钢瓶主体焊缝的焊接应采用机械化焊接工艺。

4.3.2 盛装介质为腐蚀性、毒性危害程度为极度危害或高度危害的钢瓶，其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。

4.3.3 应具备与高纯钢瓶生产相匹配的机械化抛光研磨、后处理等设备。

4.4 检验检测

应具备材料化学成分光谱分析、力学性能、粗糙度、氦检漏率、水分、氧分、铁素体测定、射线探伤等方面的检测装置并开展检测。

5 技术要求

5.1 筒体

5.1.1 筒体由钢板卷焊时，钢板的轧制方向应与筒体的环向一致。

5.1.2 筒体同一横截面最大最小直径差 $e \leq 0.005D$ 。

5.1.3 筒体纵焊缝对口错边量 $b \leq 0.05S_n$ ，见图 1。

5.1.4 筒体纵焊缝棱角高度 $E \leq 0.1S_n + 1\text{mm}$ ，见图 2。用长度 l 为 $0.5D_i$ 但不大于 300 mm 的样板进行测量。

5.1.5 筒体实测最小壁厚不得小于筒体设计壁厚与腐蚀裕量之和。

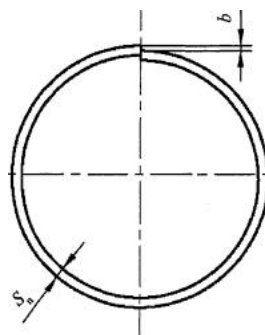


图1 筒体纵焊缝对口错边量

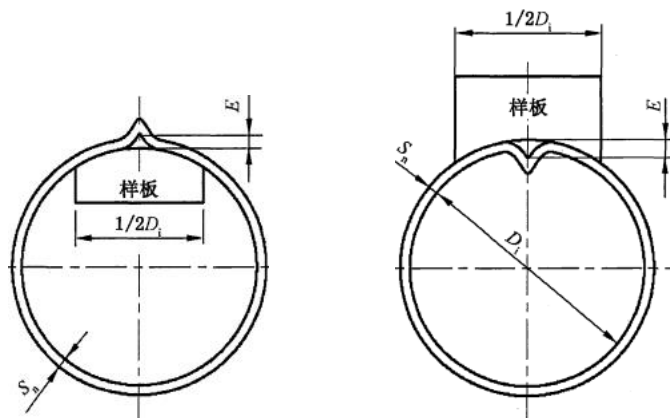


图2 筒体纵焊缝棱角高度

5.2 封头

5.2.1 封头应用整块钢板制成，宜采用中温成型，成型后封头铁素体含量不大于 15 %。

5.2.2 封头的形状与尺寸公差不得超过表 1 的规定，符号见图 3 所示。

表1 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_i	最大最小直径差 e	表面凹凸量c	曲面与样板间隙a	内高公差 ΔH_i
≤ 200	± 2	1	0.8	1.5	+5 -3
$> 200 \sim 400$	± 4	2	1	2	
$> 400 \sim 700$	± 6	3	2	3	
> 700	± 9	4	3	4	

- 5.2.3 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。
- 5.2.4 封头直边部分不得存在纵向皱折。

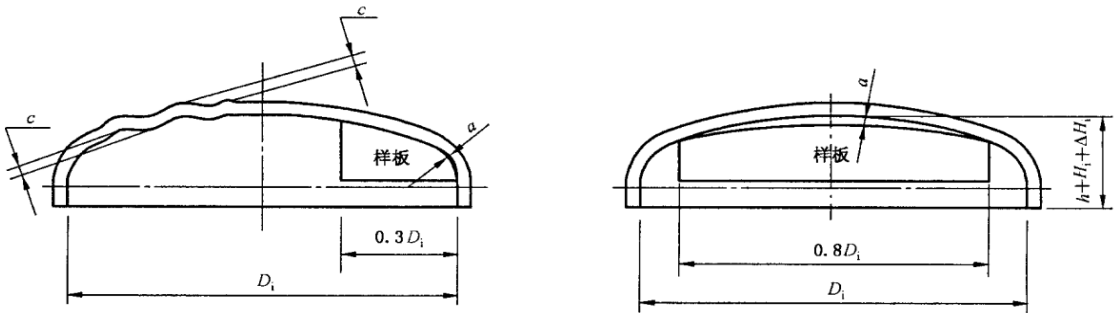


图3 封头形状尺寸公差示意图

5.3 组装

- 5.3.1 钢瓶纵、环焊缝不得有永久性垫板。
- 5.3.2 钢瓶的各零件在组装前，均应该检查合格，且不准进行强力组装。
- 5.3.3 封头与筒体对接环焊缝的对口错边量 b 和棱角高度 E 不得超过表 2 的规定，检查尺的长度应不小于 300 mm。

表2 封头与筒体对接环焊缝的对口错边量和棱角高度要求

单位：mm

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

- 5.3.4 当钢瓶由两部分组成时，圆柱形筒体部分的直线度允差应不大于其长度的 0.2 % 。
- 5.3.5 瓶体与底座组焊时，应保证瓶体中心线与铅垂线的偏差不大于瓶体长度的 1 %。

5.4 表面质量

- 5.4.1 钢瓶外表面应进行喷砂处理，外表面应光滑，不得有裂纹、重皮、夹杂等影响使用的缺陷，允许对局部缺陷进行修磨，但修磨后的壁厚不得小于设计壁厚与腐蚀裕量之和，且应圆滑过渡。
- 5.4.2 钢瓶内表面的纵、环焊缝应打磨光滑，开孔接缘与瓶体相焊处应平滑过渡。

5.5 瓶体外观

- 5.5.1 钢瓶应清除表面油污、焊接飞溅物、保持干燥。
- 5.5.2 钢瓶的外表面清洗或酸洗、钝化处理按图样的规定。

5.6 焊缝外观

- 5.6.1 瓶体对接接头的焊缝余高为 0~2.0 mm，同一焊缝最宽最窄处之差应不大于 3 mm。
- 5.6.2 阀座、塞座角接接头的焊缝几何形状应圆滑过渡至母材表面。
- 5.6.3 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，焊缝两侧的飞溅物应清除干净。

5.7 粗糙度

钢瓶要求进行内表面处理，瓶体内表面、导管外表面、凸缘与介质接触内表面粗糙度不大于0.20 μm，焊缝表面粗糙度不大于0.30 μm。

5.8 容积和重量

应符合GB/T 32566—2016中6.12的要求。

5.9 焊接接头射线透照检测

应符合GB/T 32566—2016中6.4的要求。

5.10 耐压试验和气密性试验

应符合GB/T 32566—2016中6.13的要求。

5.11 力学性能试验、水压爆破试验和压力循环试验

应符合GB/T 32566—2016中6.14的要求。

5.12 附件

应符合GB/T 32566—2016中6.15的要求。

5.13 油分

钢瓶制造完工并检验合格后，应对钢瓶内部进行清洗、脱脂并吹干，内壁表面无油脂。

5.14 氦检漏率、水分、氧分

钢瓶清洗合格安装阀门后，在气密性试验压力下检测氦检漏率，内部置换结束后用水、氧分仪检测水、氧分含量，应符合表3的规定。

表3 技术参数

项目	单位	要求
水分（质量分数，10 ⁻⁶ ）	—	<0.5
氧分（质量分数，10 ⁻⁶ ）	—	<0.5
氦检漏率	mbar • l/s	<1×10 ⁻⁶

6 试验方法

6.1 筒体

- 6.1.1 钢板的轧制方向目测检验。
- 6.1.2 筒体最大最小直径差 e 按 GB/T 32566—2016 中 6.6.2 的规定进行试验。
- 6.1.3 筒体纵焊缝对口错边量 b 按 GB/T 32566—2016 中 6.6.3 的规定进行试验。
- 6.1.4 筒体纵焊缝棱角高度 E 按 GB/T 32566—2016 中 6.6.3 的规定进行试验。
- 6.1.5 筒体壁厚按 GB/T 32566—2016 中 7.6 的规定进行试验。

6.2 封头

6.2.1 封头铁素体含量：封头成型后应采用铁素体仪，按 GB/T 1954 在相互垂直的两条母线上进行检测。其中，椭圆形封头、碟形封头检测点至少应包括顶点、小 r 转角部位四个点、直边靠近端口部位四个点，对半球形封头检测点至少应包括顶点、靠近端口部位四个点、顶点与端口中间部位四个点。

- 6.2.2 封头形状与尺寸公差按 GB/T 32566—2016 中 6.7.2 的规定进行试验。
- 6.2.3 封头壁厚按 GB/T 32566—2016 中 7.6 的规定进行试验。
- 6.2.4 封头直边部分纵向皱折深度按 GB/T 32566—2016 中 6.7.4 的规定进行试验。

6.3 组装

- 6.3.1 环向焊接接头对口错边量 b 按 GB/T 32566—2016 中 6.9.2 的规定进行试验。
- 6.3.2 环向焊接接头棱角高度 E 按 GB/T 32566—2016 中 6.9.2 的规定进行试验。
- 6.3.3 圆柱形筒体部分的直线度按 GB/T 32566—2016 中 6.9.3 的规定进行试验。
- 6.3.4 瓶体垂直度按 GB/T 32566—2016 中 7.1.13 的规定进行试验。
- 6.3.5 其余目测检验。

6.4 表面质量

- 6.4.1 瓶体壁厚按 GB/T 32566—2016 中 7.6 的规定进行试验。
- 6.4.2 其余目测检验。

6.5 瓶体外观

目测检验。

6.6 焊缝外观

- 6.6.1 焊缝余高、焊缝最宽最窄处之差用专用量具检测。
- 6.6.2 其余目测检验。

6.7 粗糙度

按 GB/T 13288.4 的规定进行试验。

6.8 容积和重量

按 GB/T 32566—2016 中 7.5 的规定进行试验。

6.9 焊接接头射线透照检测

按 GB/T 32566—2016 中 7.3 的规定进行试验。

6.10 耐压试验和气密性试验

- 6.10.1 耐压按 GB/T 32566—2016 中 7.7 的规定进行试验。
- 6.10.2 气密性按 GB/T 12137 的规定进行试验。

6.11 力学性能试验、水压爆破试验和压力循环试验

- 6.11.1 母材和焊接接头力学性能按 GB/T 32566—2016 中 7.4 的规定进行试验。
- 6.11.2 水压爆破按 GB/T 15385 的规定进行试验。
- 6.11.3 压力循环按 GB/T 9252 的规定进行试验。

6.12 附件

目测检验。

6.13 油分

用紫外线照射进行油分检查无荧光。

6.14 氦检漏率、水分、氧分

- 6.14.1 氦检漏率按 NB/T 47013.8 的规定进行试验。
- 6.14.2 水分试验：钢瓶内部置换完成后，充入纯度不低于 99.999% 高纯氮气，压力不小于 0.3 MPa，静置 24 h 后，用水分检测仪对钢瓶内部气体进行水分检测。
- 6.14.3 氧分试验：钢瓶内部置换完成后，充入纯度不低于 99.999% 高纯氮气，压力不小于 0.3 MPa，

静置 24 h 后，用氧分检测仪对钢瓶内部气体进行氧分检测。

7 检验规则

7.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式试验。

7.2 出厂检验

7.2.1 逐只检验

7.2.1.1 钢瓶逐只检验应按表 4 规定的项目进行。

7.2.1.2 采用焊接接头系数 $\Phi=0.9$ 设计的钢瓶，对于有一条纵焊缝、两条环焊缝的，每只钢瓶应进行不少于其纵、环焊缝相应长度 20 % 的射线检测，如发现超过标准规定的缺陷，应在该缺陷两端各延长该焊缝长度 20 % 的射线检测，一端长度不够时，在另一端补足，若仍有超过标准规定的缺陷时，则该钢瓶的该条焊缝应进行 100 % 的射线检测。

7.2.2 批量检验

7.2.2.1 分批和抽样规则

按GB/T 32566—2016中8.3.1的规定进行。

7.2.2.2 批量检验项目

钢瓶批量检验项目按表 4 的规定。

7.2.2.3 复验规则

按GB/T 32566—2016中8.3.3的规定进行。

表4 检验项目表

序号	检验项目		出厂检验		型式试验	试验方法	技术要求	
			逐只 检验	批量检验				
1	筒体	钢板轧制方向		Δ	—	Δ	6.1.1	5.1.1
2		最大最小直径差 e		Δ	—	Δ	6.1.2	5.1.2
3		纵焊缝对口错边量 b		Δ	—	Δ	6.1.3	5.1.3
4		纵焊缝棱角高度 E		Δ	—	Δ	6.1.4	5.1.4
5		筒体壁厚		Δ	Δ	Δ	6.1.5	5.1.5
6	封头	铁素体含量		Δ	—	Δ	6.2.1	5.2.1
7		形状 与尺寸 公差	内圆周长公差 $\pi \Delta D_i$	Δ	—	Δ	6.2.2	5.2.2
8			表面凹凸量 c	Δ	—	Δ		
9			最大最小直径差 e	Δ	—	Δ	6.2.2	5.2.2
10			曲面与样板间隙 α	Δ	—	Δ		
11			内高公差 ΔH_i	Δ	—	Δ		

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/158075001130006045>