



中华人民共和国国家标准

GB/T 11638—2020
代替 GB/T 11638—2011

乙炔气瓶

Acetylene cylinders

(ISO 3807:2013, Gas cylinders—Acetylene cylinders—Basic requirements
and type testing, NEQ)

2020-12-14 发布

2021-07-01 实施

国家市场监督管理总局 发布
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	1
4 符号	2
5 规格系列	3
6 技术要求	3
7 试验方法	5
8 检验规则	6
9 标志、涂敷、包装	9
10 产品合格证和批量检验质量证明书	10
11 乙炔气瓶的充装、运输、贮存、使用	10
附录 A (规范性附录) 乙炔气瓶安全性能试验方法	11
附录 B (规范性附录) 多孔填料技术指标测定方法	16
附录 C (规范性附录) 型式试验时多孔填料孔隙率的测定	20
附录 D (资料性附录) 产品合格证	21
附录 E (资料性附录) 批量检验质量证明书	25
参考文献	29

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 11638—2011《溶解乙炔气瓶》。

本标准与 GB/T 11638—2011 相比较,除编辑性修改外主要技术变化如下:

- 乙炔气瓶容积上限由 60 L 调整到 100 L;
- 增加了 DMF 溶剂乙炔气瓶的相关要求;
- 将填料的抗压强度由 1.8 MPa 提高到 2.0 MPa;
- 型式试验中冲击稳定性试验修改为仅适用于深拉深成形的焊接瓶体乙炔气瓶;
- 增加了型式试验覆盖范围的要求;
- 增加了无溶剂乙炔气瓶的相关要求;
- 增加了丙酮溶剂乙炔气瓶水浴升温试验的一种替代计算方法;
- 回火试验横卧时间要求修改为最小 24 h,增加了回火试验前水浴后瓶内压力的要求;
- 增加了型式试验时填料强度试块的取件要求;
- 删除了乙炔气瓶使用性能试验的要求,增加了乙炔气瓶使用时的安全操作要求。

本标准使用重新起草法参考 ISO 3807:2013《气瓶 乙炔气瓶 基本要求和型式试验》编制,与 ISO 3807:2013 的一致性程度为非等效。

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:江苏天海特种装备有限公司、宁波美格乙炔瓶有限公司、北京天海工业有限公司、中国特种设备检测研究院、大连锅炉压力容器检验检测研究院有限公司、沈阳特种设备检测研究院、太仓市金阳气体有限公司、浙江金盾压力容器有限公司。

本标准主要起草人:张保国、王竞雄、代德维、薄柯、王艳辉、古海波、郝延平、倪学仁、马夏康。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB 11638—1989,GB 11638—2003,GB/T 11638—2011;
- GB 16164—1996。

乙 炔 气 瓶

1 范围

本标准规定了乙炔气瓶的规格系列、技术要求、试验方法、检验规则、标志、涂敷、包装及充装、运输、贮存和使用。

本标准适用于基准温度 15 ℃ 时最大限定压力为 1.56 MPa, 最高许用温度 40 ℃, 公称容积 ≤100 L, 内含多孔填料, 移动式可重复充气的乙炔气瓶。

注: 本标准中的压力均指表压。

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 5099.1 钢质无缝气瓶 第 1 部分: 淬火后回火处理的抗拉强度小于 1 100 MPa 的钢瓶 (GB/T 5099.1—2017, ISO 9809-1:2010, NEQ)

GB/T 5099.3 钢质无缝气瓶 第 3 部分: 正火处理的钢瓶 (GB/T 5099.3—2017, ISO 9809-3:2010, NEQ)

GB/T 5100 钢质焊接气瓶 (GB/T 5100—2020, ISO 4706:2008, NEQ)

GB/T 6026 工业用丙酮

GB 6819 溶解乙炔

GB/T 7144 气瓶颜色标志

GB/T 8335 气瓶专用螺纹

GB/T 8337 气瓶用易熔合金塞装置

GB/T 10879 溶解乙炔气瓶阀

GB/T 12137 气瓶气密性试验方法

GB/T 13005 气瓶术语

GB/T 13591 溶解乙炔充装规定

HG/T 2028 工业用二甲基甲酰胺

3 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

乙炔气瓶 acetylene cylinder

装有瓶阀和其他附件, 内含多孔填料和易于溶解乙炔的溶剂(或无溶剂), 用于贮运乙炔的气瓶。

3.2

瓶体 shell

适于灌装多孔填料、溶剂和乙炔气的承压壳体。

3.3

多孔填料 porous material

充满乙炔气瓶内, 用以吸附溶剂/乙炔溶液的固体多孔物质。

注：本标准系指整体式多孔物质。

3.4

溶剂 solvent

能被多孔填料吸附且能溶解和释放乙炔的液体。

注：常用的溶剂包括丙酮和二甲基甲酰胺(DMF)。

3.5

皮重 tare

瓶体、多孔填料、瓶阀和固定式瓶帽重量与溶剂规定充装量之和。

3.6

最大乙炔量 maximum acetylene content

瓶中乙炔的最大限定重量。

注：其中包含了饱和气体的重量。

3.7

水容积 water capacity

瓶体容积

用灌水法测得的瓶体实际容积。

3.8

孔隙率 porosity

多孔填料的微孔总容积与瓶体水容积之比。

3.9

乙炔/溶剂比 acetylene/solvent ratio

最大乙炔量与溶剂规定充装量之比。

3.10

最大限定压力 maximum permissible settled pressure

在基准温度 15 °C 时,充以规定溶剂量和最大乙炔量的乙炔气瓶的最大允许压力。

3.11

批量 batch

采用同一设计条件、同一规格、同一填料配方及制造工艺,连续生产的乙炔气瓶所限定的数量。

3.12

单一公称容积 single cylinder nominal water capacity

只包含一种容积规格的设计,在型式试验时,选用单一容积的乙炔气瓶进行试验。

3.13

范围公称容积 range of cylinders of different nominal water capacities

包含一系列容积规格的设计,在型式试验时,按要求选用不同容积的乙炔气瓶进行试验,以覆盖整个容积系列。

4 符号

下列符号适用于本文件。

D_N :乙炔气瓶公称直径,mm;

D_i :模拟火灾试验装置直筒内径,mm;

T_m :乙炔气瓶皮重,kg;

m_A :乙炔气瓶的最大乙炔量,kg;

- Q_a : 丙酮规定充装量, kg;
 Q_d : DMF 规定充装量, kg;
 V : 瓶体实际水容积, L;
 V_N : 乙炔气瓶公称容积, L;
 δ : 瓶内多孔填料孔隙率, %;
 Δm_s : 溶剂充装量允许偏差, kg;
 V_{F65} : 乙炔气瓶在 65 °C 时, 瓶体单位水容积的自由空间, L/L。

5 规格系列

乙炔气瓶的公称直径和公称容积宜采用表 1 推荐的系列。

表 1 乙炔气瓶公称容积系列及溶剂允差一览表

D_N /mm	V_N /L	Δm_s /kg	
		丙酮	DMF
102	2	+0.1 0	+0.1 0
120	4	+0.1 0	+0.1 0
152	8	+0.1 0	+0.2 0
152、160	10	+0.1 0	+0.25 0
180	14		
210	25	+0.2 0	+0.6 0
250	40	+0.4 0	+1.0 0
300	60	+0.5 0	+1.5 0
304、314、350	>60~100	+0.5 0	+1.5 0

注：公称直径 D_N 为推荐尺寸, 对于钢质无缝气瓶指外径, 钢质焊接气瓶指内径。

6 技术要求

6.1 瓶体

6.1.1 瓶体的设计、制造、试验和检验应符合 GB/T 5100 或 GB/T 5099.1 或 GB/T 5099.3 及产品图样的规定, 但规格、试验压力、螺纹和标志应符合本标准的规定。

6.1.2 公称容积大于或等于 10 L 的乙炔气瓶, 宜采用焊接瓶体。采用焊接瓶体时, 其环焊缝焊接接头不得采用锁底焊或带有永久性垫板。

6.1.3 瓶体的水压试验压力为 5.2 MPa。

6.1.4 瓶体的气密性试验压力为 3.0 MPa。

6.1.5 阀座与瓶阀连接的螺纹应采用锥螺纹,并符合 GB/T 8335 或设计图样的规定。

6.2 多孔填料

6.2.1 一般要求

多孔填料应为整体式,且均匀一致,不应含有石棉,不应有穿透性裂纹或溃散。

6.2.2 技术指标

6.2.2.1 孔隙率应在 89%~92% 的范围内。

6.2.2.2 抗压强度不小于 2.0 MPa。

6.2.2.3 表面孔洞:对于公称容积大于或等于 10 L 的乙炔气瓶,表面孔洞的总容积不大于 20 cm³,且单个孔洞的容积不大于 1.5 cm³;对于公称容积小于 10 L 的乙炔气瓶,表面孔洞的总容积不大于 5 cm³,且单个孔洞的容积不大于 1.0 cm³。

6.2.2.4 多孔填料与瓶壁的间隙,沿径向或轴向测量,均不应超过填料直径或长度的 0.4%,且不大于 2.5 mm。

6.2.3 相容性

6.2.3.1 在制造及使用期间,多孔填料与乙炔、溶剂、瓶体及其他相接触的附件不得发生有害反应。

6.2.3.2 乙炔气瓶的附件(瓶阀、易熔合金塞装置)不得选用含铜量大于 70% 的铜合金材料制造,且不得含有锌、镉、汞等元素。

6.2.3.3 瓶阀、易熔合金塞装置与瓶体结合处使用的密封材料,不应与乙炔、溶剂等发生化学反应。

6.2.4 安全性能

乙炔气瓶成品应能通过附录 A 所规定的下列各项试验:

——水浴升温试验;

——回火试验;

——模拟火灾试验;

——冲击稳定性试验(仅限深拉深成形的焊接瓶体的乙炔气瓶)。

6.3 附件

6.3.1 瓶阀应符合 GB/T 10879 或相关标准的规定。

6.3.2 乙炔气瓶上应设置易熔合金塞装置(简称易熔塞)。易熔塞的数量和位置,应能通过乙炔气瓶的安全性能试验。易熔塞可设置在乙炔气瓶的肩部、阀座或瓶阀上。

6.3.3 易熔塞的要求应符合 GB/T 8337 的规定,动作温度应为 100 °C±5 °C。

6.3.4 公称容积大于或等于 10 L 的乙炔气瓶应佩戴固定式瓶帽或防护罩,其瓶帽或防护罩重量偏差不应大于公称值的 5%。

6.4 乙炔气瓶外观

6.4.1 瓶体表面不得有肉眼可见的裂纹、重皮、夹杂、凹陷、凹坑、磕伤、划伤等缺陷,对于凹坑、磕伤、划伤等缺陷,允许用机械加工方法清除并修磨圆滑,但清除缺陷后的剩余壁厚不得小于设计壁厚。

6.4.2 附件应齐全、外观完好并装配牢靠。

6.5 气密性

乙炔气瓶在 3.0 MPa 的试验压力下,保压时间不少于 1 min,其所有焊接接头和连接部位应无泄漏。

6.6 溶剂

6.6.1 丙酮

6.6.1.1 丙酮应符合 GB/T 6026 一级品的要求。

6.6.1.2 丙酮规定充装量按公式(1)计算:

$$Q_a = 0.38\delta V \quad \dots\dots\dots(1)$$

计算值保留三位有效数字,其余数字舍弃。

6.6.2 DMF

6.6.2.1 DMF 应符合 HG/T 2028 优等品的要求。

6.6.2.2 DMF 规定充装量按公式(2)计算:

$$Q_d = 0.46\delta V \quad \dots\dots\dots(2)$$

计算值保留三位有效数字,其余数字舍弃。

6.6.3 溶剂充装量允许偏差

溶剂充装量允许偏差应符合表 1 的规定。

6.7 皮重

乙炔气瓶在未灌注溶剂之前应进行称重,称量值加上按 6.6 计算所得溶剂规定充装量即为乙炔气瓶皮重,保留三位有效数字,其余数字舍弃。

6.8 最大乙炔量

当溶剂为丙酮时,乙炔气瓶的最大乙炔量按公式(3)计算:

$$m_A = 0.20\delta V \quad \dots\dots\dots(3)$$

当溶剂为 DMF 时,乙炔气瓶的最大乙炔量按公式(4)计算:

$$m_A = 0.215\delta V \quad \dots\dots\dots(4)$$

无溶剂乙炔气瓶的最大乙炔量按公式(5)计算:

$$m_A = 0.018\delta V \quad \dots\dots\dots(5)$$

计算值保留三位有效数字,其余数字舍弃。

6.9 限定压力

充以规定溶剂量的溶剂和最大乙炔量的乙炔后,在恒温 15 ℃时,乙炔气瓶内平衡压力不应超过最大限定压力 1.56 MPa。

7 试验方法

7.1 乙炔气瓶的安全性能按附录 A 进行试验。

7.2 多孔填料技术指标的测定按附录 B 执行,但型式试验时的多孔填料孔隙率测定按附录 C 执行。

7.3 瓶体外观采用目视检查方法,对修磨处应用超声波测厚仪检查剩余壁厚;检查附件是否满足 6.4.2 中的规定。

7.4 乙炔气瓶的气密性试验按 GB/T 12137 执行。

8 检验规则

8.1 出厂检验

8.1.1 逐只检验

凡出厂的乙炔气瓶应按表 2 规定的项目进行逐只检验。

表 2 乙炔气瓶检验和试验项目一览表

序号	检验项目		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	多孔填料	技术指标	外观	7.2		Δ	6.2.1	
2			孔隙率		Δ ^a	Δ ^a	Δ ^b	6.2.2.1
3			抗压强度			Δ	Δ	6.2.2.2
4			表面孔洞			Δ	Δ	6.2.2.3
5			肩部轴向间隙		Δ	Δ	Δ	6.2.2.4
6			与瓶壁的侧向间隙			Δ	Δ	
8	乙炔气瓶	安全性能	水浴升温试验	7.1		Δ	A.1.2	
9			回火试验			Δ	A.2.2	
10			模拟火灾试验			Δ	A.3.2	
11			冲击稳定性试验 ^c			Δ	A.4.2	
12	乙炔气瓶		外观	7.3	Δ	Δ	6.4	
13			气密性	7.4	Δ	Δ	6.5	

注: Δ 表示应进行的内容。

^a 按附录 B 中 B.2 测定。

^b 按附录 C 测定。

^c 仅限深拉深成形的焊接瓶体的乙炔气瓶。

8.1.2 批量检验

8.1.2.1 分批

同一规格的乙炔气瓶,按生产顺序,以不多于 500 只为一批。

8.1.2.2 检验项目

乙炔气瓶应按表 2 规定的项目进行批量检验。

8.1.2.3 抽样规则

从每批乙炔气瓶中随机抽取一只,用于多孔填料的检测。

8.1.2.4 复验规则

批量检验复验规则如下：

- a) 在批量检验中,如有不合格项目,应当进行复验。
- b) 对于出现的不合格项目,如有证据表明是操作失误或检测设备失灵导致检测失败,则应在同一填料上或同批瓶中另抽一只进行第二次检测,如合格,则第一次检测可以不计。否则,按 c) 执行。
- c) 对于非操作原因的不合格项目,应从同釜(或装置)瓶中另抽 2 只,按 8.1.2.2 进行复验,如两只瓶的复验结果均合格,则判该批瓶合格;只要有一只仍有不合格项目,则判该釜(或装置)瓶的填料不合格。此时,对该批其他釜(或装置)瓶,允许从每一釜(或装置)瓶中各抽一只,仍按 8.1.2.2 进行复验,如复验结果合格,则判该釜(或装置)瓶合格;如仍有不合格项目,则判该釜(或装置)瓶不合格。

8.2 型式试验

8.2.1 试验时机

乙炔气瓶制造厂遇下列情况之一,应进行型式试验:

- a) 乙炔气瓶首次制造时;
- b) 新设计的乙炔气瓶超出 8.2.5 中的覆盖范围时;
- c) 获准乙炔气瓶制造许可,停产逾六个月或以上而重新投产的首批瓶;
- d) 获准制造的乙炔气瓶的多孔填料配方或工艺有较大变化时;
- e) 正常生产时,出厂检验结果与上次型式试验有较大差异时;
- f) 特种设备安全监督管理部门提出型式试验的要求时。

8.2.2 抽样规则

8.2.2.1 提交型式试验的样瓶应从经出厂检验合格、未充装溶剂和乙炔的同规格乙炔气瓶中抽取,每种规格样瓶数量不得少于 50 只。

8.2.2.2 型式试验各检验项目的试验瓶数量和溶剂、乙炔充装量应符合表 3 的规定。

8.2.2.3 乙炔的品质应符合 GB 6819 的要求。

8.2.3 试验项目

型式试验项目按表 2 规定。

8.2.4 复验规则

8.2.4.1 型式试验有不合格项目时,若因操作不当所引起不合格,允许从同一批中另抽表 3 规定数量的乙炔气瓶对不合格项目进行复验。否则,应在产品设计和制造工艺改进的基础上,重新提交型式试验。

8.2.4.2 型式试验不合格,则该种规格的乙炔气瓶不准许投入批量生产,而提交型式试验的该批乙炔气瓶内多孔填料作销毁性处理。

8.2.5 型式试验的覆盖范围

8.2.5.1 单一公称容积乙炔气瓶的型式试验可覆盖公称容积与其相同,其他条件符合 8.2.5.3 中规定的乙炔气瓶。

8.2.5.2 范围公称容积乙炔气瓶的型式试验可覆盖所有公称容积在其范围内,其他条件符合 8.2.5.3 中

规定的乙炔气瓶。

表 3 型式试验试验瓶数量及溶剂、乙炔充装量一览表

检验项目		单一公称容积 乙炔气瓶型式试验数量	范围公称容积 乙炔气瓶型式试验数量	充装量	
				丙酮或 DMF	乙炔
填料抗压强度试验		2 只	最大公称容积和 最小公称容积各 1 只	—	—
孔隙率试验 ^a		2 只	最大公称容积和 最小公称容积各 2 只	—	—
安全性能 试验	水浴升温试验 ^b	2 只	最大公称容积 2 只	$m_s + \Delta m_s$	$1.05m_A$
	回火试验 ^c	跌落试验 回火程序	最大公称容积和 最小公称容积各 3 只	m_s	—
					$1.05m_A$
	模拟火灾试验	3 只	每个公称直径 3 只	$m_s \sim m_s +$	m_A
冲击稳定性试验	1 只	每个公称直径 1 只	Δm_s		

^a 按附录 C 进行。

^b 当采用替代算法时无需挑选试验样瓶。

^c 用于回火试验的乙炔气瓶其口部的轴向间隙不小于 2.0 mm 或不小于制造单位的设计保证值。

8.2.5.3 型式试验覆盖条件：

- a) 瓶体结构相同。瓶体结构分为以下两类：
 - 无缝气瓶，或
 - 焊接气瓶；
- b) 瓶体外径属于同一范围：
 - ≤ 270 mm，或
 - > 270 mm；
- c) 溶剂相同；
- d) 多孔填料由同一制造厂生产且配方相同；
- e) 单位公称容积的溶剂规定充装量相同；
- f) 单位公称容积的乙炔最大充装量相同或者与已通过型式试验的乙炔气瓶相比更低；
- g) 模拟火灾试验的专项条件见 8.2.5.4；
- h) 冲击稳定性试验的专项条件见 8.2.5.5。

8.2.5.4 当乙炔气瓶发生以下变化时，应重新进行模拟火灾试验：

- a) 公称直径改变；
- b) 易熔塞的数量、泄放面积或设计结构发生变化；
- c) 与之前试验相比，易熔塞位置变动超过 25 mm；
- d) 阀座重量变化不少于 40%；
- e) 封头形状改变，例如：从凹面承压变为凸面承压；
- f) 公称容积增加。

8.2.5.5 当乙炔气瓶发生以下变化时，应重新进行冲击稳定性试验：

- a) 公称直径改变；
- b) 瓶体主体材料改变；
- c) 瓶体名义壁厚减少；

d) 封头的承压直边段加长。

8.2.5.6 无溶剂乙炔气瓶无需进行型式试验,但应同时满足以下要求:

- 乙炔气瓶制造厂已通过带溶剂乙炔气瓶的型式试验,且设计最大乙炔量应与公式(3)或公式(4)一致,并取得型式试验证书;
- 除溶剂和最大乙炔量以外,无溶剂乙炔气瓶的设计参数、制造工艺和技术要求应与 a) 中乙炔气瓶相同;
- 无溶剂乙炔气瓶的设计文件应通过乙炔气瓶型式试验机构的设计文件鉴定。

9 标志、涂敷、包装

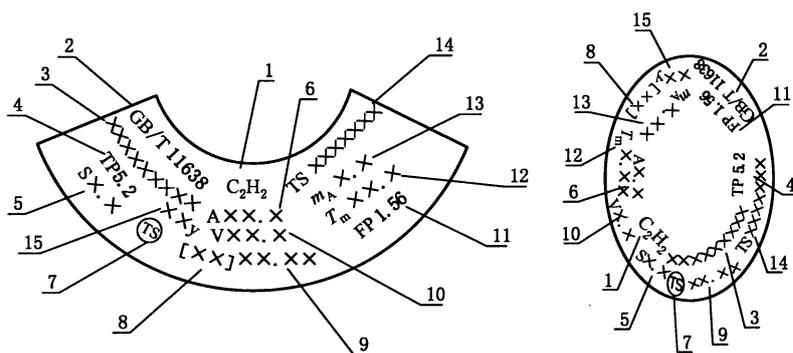
9.1 标志

9.1.1 钢印标记应符合以下规定:

- 乙炔气瓶肩部钢印的项目和位置应符合图 1 的规定,钢印标志应明显、完整、清晰,钢印字体高度 5 mm~15 mm,深度 0.3 mm~0.5 mm,印痕处应圆滑无尖角;
- 钢印标志也可在瓶肩部沿圆周线排列,排列方式可按设计图样的规定。但其项目应符合图 1 的规定。

9.1.2 颜色标记应符合以下规定:

- 乙炔气瓶表面为白色,“乙炔”“不可近火”等字样为红色,应符合 GB/T 7144 的规定;
- 对于以 DMF 为溶剂乙炔气瓶,应在瓶体醒目位置喷涂“DMF”字样;对于无溶剂乙炔气瓶,应在瓶体醒目位置喷涂“无溶剂”字样。喷涂位置和字样高度应在乙炔气瓶设计图样中具体规定。



说明:

- | | |
|---------------------|--------------------------|
| 1——乙炔化学分子式; | 7——监督检验标记; |
| 2——产品标准号; | 8——单位代码(制造厂代号); |
| 3——瓶编号; | 9——制造年、月; |
| 4——瓶体水压试验压力,MPa; | 10——瓶体实际容积,L; |
| 5——瓶体设计壁厚,mm; | 11——在基准温度 15℃时的限定压力,MPa; |
| 6——溶剂标记及溶剂规定充装量,kg: | 12——皮重,kg; |
| 丙酮溶剂标记为“A”; | 13——最大乙炔量,kg; |
| DMF 溶剂标记为“DMF”; | 14——制造单位许可证编号; |
| 无溶剂乙炔气瓶标记为“SF”; | 15——设计使用年限。 |

图 1 乙炔气瓶钢印标记示意图

9.1.3 电子识读标识应符合以下规定：

- a) 出厂的每只乙炔气瓶，均应在醒目位置装设牢固、不易损坏的电子识读标识(如二维码、电子芯片等)，作为乙炔气瓶的电子合格证。
- b) 乙炔气瓶电子合格证所记载的信息应在气瓶质量安全追溯信息平台上有效存储并对外公示，存储与公示的信息应当做到可追溯、可交换、可查询和防篡改。乙炔气瓶电子合格证的格式和内容参见附录 D。

9.2 涂敷

9.2.1 乙炔气瓶经检验合格，清除表面油污、锈蚀等杂物并保持干燥的条件下方可涂敷。

9.2.2 乙炔气瓶表面不准刮腻子。

9.2.3 涂层应均匀、牢固，不应有气泡、流痕、龟裂和剥落等缺陷。

9.3 包装

9.3.1 乙炔气瓶的瓶阀出气口应妥善密封，以防进入杂质或有害介质。

9.3.2 乙炔气瓶可单个交货，也可用木架集装或集装箱包装。

10 产品合格证和批量检验质量证明书

10.1 出厂的每只钢瓶，均应附有产品合格证(含纸质合格证和电子合格证)，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参见附录 D。

10.2 出厂的每批乙炔气瓶，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，可以向用户提供批量检验质量证明书的复印件，批量检验质量证明书的格式和内容参见附录 E。

10.3 制造厂应妥善保存乙炔气瓶(含瓶体)的检验记录，保存时间应不少于 7 年。

11 乙炔气瓶的充装、运输、贮存、使用

11.1 充装

乙炔充装按 GB/T 13591 执行。

11.2 运输

11.2.1 乙炔气瓶的运输应执行国家法规以及交通、消防等部门的有关规定。

11.2.2 乙炔气瓶在运输、装卸过程中，要防止碰撞、划伤。

11.3 贮存

乙炔气瓶应贮存在通风、干燥、不受日光曝晒和没有腐蚀介质的地方，并符合国家法规和消防部门的有关规定。

11.4 使用

11.4.1 乙炔气瓶使用时，乙炔气瓶阀应缓慢开启，通常情况下不宜超过 3/4 转，且不得开启超过 1.5 转。减压阀低压侧压力不得超过 0.103 MPa。

11.4.2 带溶剂的乙炔气瓶在焊接、切割及其相关的操作过程中应当控制用气流量。在任何情况下，每小时的放气流量都应不超过最大乙炔量的 1/7；间歇用气时，每小时的放气流量不宜超过最大乙炔量的 1/10；连续用气时，每小时的放气流量不宜超过最大乙炔量的 1/15。

附 录 A
(规范性附录)
乙炔气瓶安全性能试验方法

A.1 水浴升温试验**A.1.1 试验程序**

A.1.1.1 受试瓶按表 3 规定的量灌注溶剂并充装乙炔。

A.1.1.2 将受试瓶放在试验水槽中央并浸没于水中,将水逐渐加热,使水温保持在 $65\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$;测定瓶内压力。直到连续 2 h 内压力恒定或压力曲线表明瓶内已出现液压时为止。

A.1.2 合格标准

瓶内未出现满液的液压;或者最大压力未超过气瓶试验压力。

A.1.3 替代计算法

A.1.3.1 替代计算法仅适用于以丙酮为溶剂的乙炔气瓶。

A.1.3.2 按公式(A.1)计算 V_{F65} :

$$V_{F65} = \delta - \frac{Q_a}{V_N} \times 1.359 \times \left(1.686 \times \frac{1.05m_A}{Q_a} + 0.981 \right) \dots\dots\dots (A.1)$$

A.1.3.3 如果计算所得 V_{F65} 大于 0,则证明气瓶内部在 $65\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时仍有自由空间,试验合格。

A.2 回火试验**A.2.1 试验程序****A.2.1.1 跌落试验**

A.2.1.1.1 受试瓶按表 3 规定的量灌注溶剂。

A.2.1.1.2 将受试瓶从不小于 0.7 m 高处自由地跌落到盖有棉纤维酚醛树脂层压板的混凝土惯性块上连续 10 次,跌落处理试验装置示意图如图 A.1 所示。跌落前后均需测量填料的肩部轴向间隙,将测量结果记入回火试验报告中,并确认跌落后的间隙符合表 3 中脚注 c 的要求。

A.2.1.2 回火程序

A.2.1.2.1 将经过跌落试验的受试瓶,装上如图 A.2 所示的引爆管。

A.2.1.2.2 按表 3 规定的量充装乙炔。

A.2.1.2.3 在不低于 $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的环境中卧放至少 24 h。

A.2.1.2.4 直立浸没于水温保持在 $35\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的水池中至少 3 h,使瓶内压力升至 $2.0\text{ MPa}\sim 2.1\text{ MPa}$ 。

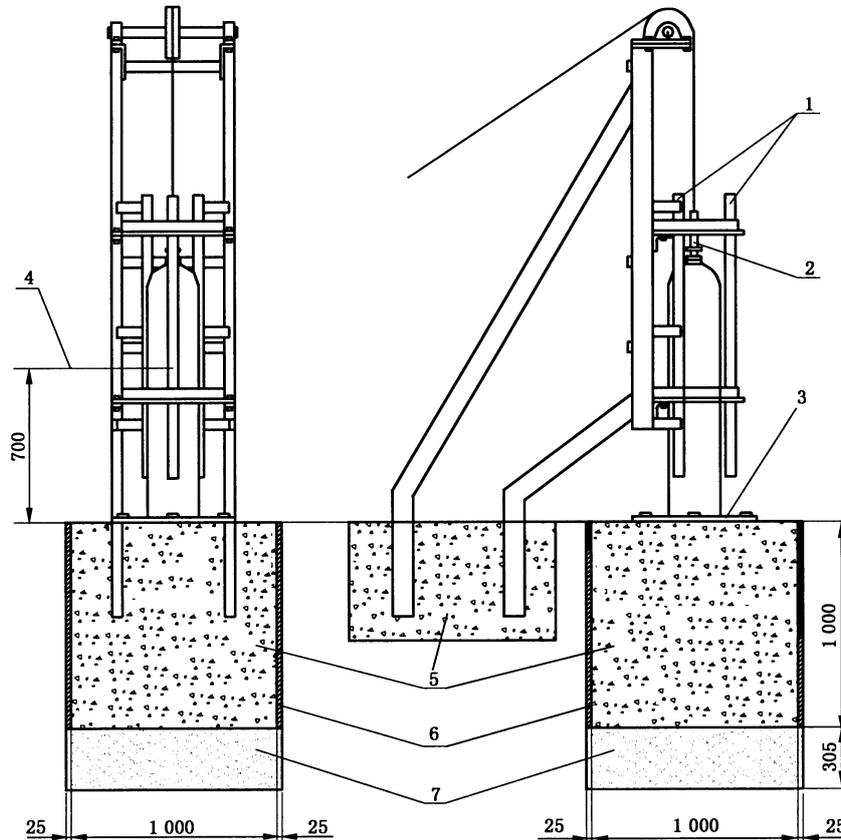
A.2.1.2.5 尽快将受试瓶立放于引爆点,在瓶内压力降低值不超过 A.2.1.2.4 的最大压力的 5% 前,通电点火、引爆。

A.2.2 合格标准

乙炔气瓶经回火试验后,应符合下列要求:

- 不爆炸；
- 瓶体无明显变形；
- 点火后至少 24 h 内，除易熔合金塞泄漏外，其他任何部位无泄漏。

单位为毫米



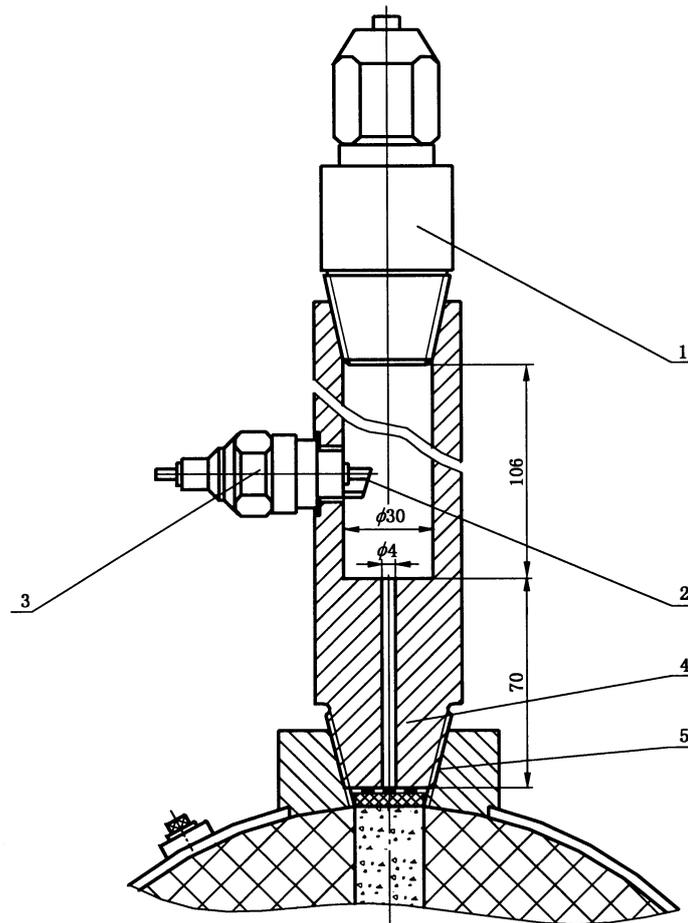
说明：

- 1——导轨；
- 2——瞬间脱钩装置；
- 3——保护板；
- 4——行程高度；
- 5——混凝土块；
- 6——隔音垫(可不用)；
- 7——砂。

注 1：地基：混凝土块的推荐配比为水泥 50.8 kg、沙 71 L、石子(尺寸为 5 mm~9 mm)142 L，混凝土整体浇筑；保证放置保护板的表面光滑、完全水平。

注 2：保护板由一块 25 mm 厚的棉纤维酚醛树脂层压板制成(16 层/cm~18 层/cm)，保护板的布氏硬度为 48HB (测量球径为 10 mm、载荷为 300 kg)。

图 A.1 跌落试验装置示意图



说明:

- 1——用于受试瓶充装乙炔的瓶阀；
- 2——点火源(推荐采用直径 0.2 mm, 长 15 mm 的钨丝)；
- 3——点火装置；
- 4——引爆管；
- 5——锥螺纹与阀座螺纹一致。

图 A.2 回火试验用引爆管

A.3 模拟火灾试验

A.3.1 试验程序

A.3.1.1 受试瓶按表 3 规定的量灌注溶剂并充装乙炔。

A.3.1.2 放在温度不低于 18 ℃ 的环境中 18 h 以上。

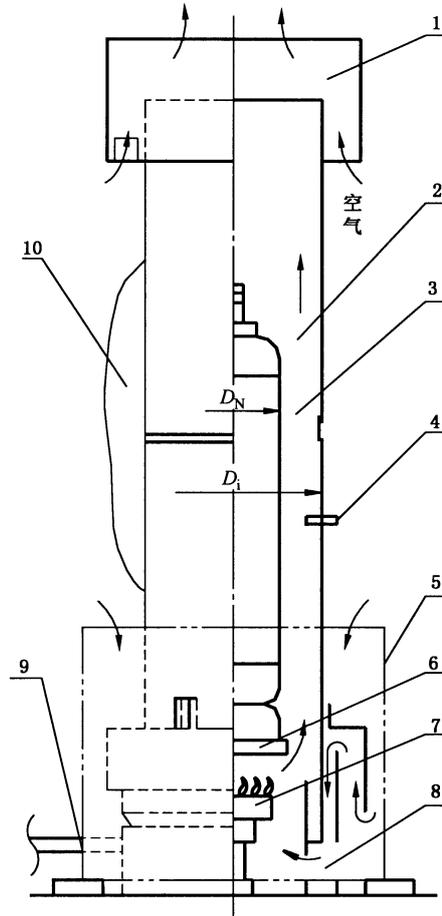
A.3.1.3 放入图 A.3 所示试验装置中。烟囱的内径至少为乙炔气瓶的外径加 100 mm。

A.3.1.4 点火并调节风量和燃料量,以保证点火后 5 min 内,试验装置内受试瓶中部周围温度不低于 650 ℃,但明火不得触及受试瓶。

A.3.2 合格标准

乙炔气瓶经模拟火灾试验后,应符合下列要求:

- 易熔合金塞动作；
- 乙炔气瓶没有严重破坏。



说明：

- 1 ——倒烟导流板；
- 2 ——顶部；
- 3 ——中部；
- 4 ——热电偶(4个互成 90°)；
- 5 ——二次风罩(可不用)；
- 6 ——乙炔气瓶支座；
- 7 ——炉盘；
- 8 ——底部；
- 9 ——燃气管；
- 10 ——保温层。

注： $D_i = D_N + 100$ mm。

图 A.3 模拟火灾试验装置结构示意图

A.4 冲击稳定性试验

A.4.1 试验程序

A.4.1.1 受试瓶按表 3 规定的量灌注溶剂并充装乙炔。

A.4.1.2 将受试瓶水平放置并固定。

A.4.1.3 用落锤法在受试瓶中部(避开焊缝)冲击出深度不小于受试瓶外径四分之一的凹坑。

注：落锤头部应为光滑球面，其直径约为受试瓶外径的 1/3。

A.4.1.4 受冲击 24 h 后，放尽瓶中乙炔气，并沿凹坑中轴线将受试瓶纵向剖开检查。

A.4.2 合格标准

测量凹坑深度，如果凹坑深度不小于受试瓶外径的 1/4，则试验有效。且：

——乙炔分解未扩展，但紧贴凹坑处的局部乙炔分解是允许的；

——瓶体无可见裂纹造成的泄漏。

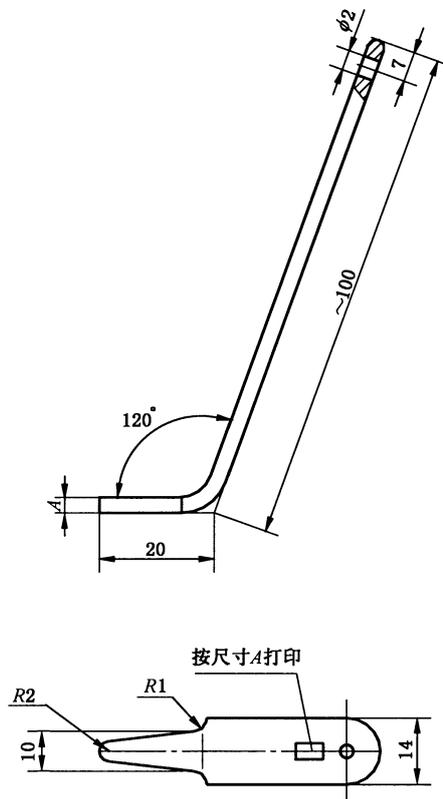
附录 B
(规范性附录)
多孔填料技术指标测定方法

B.1 与瓶壁间隙和肩部轴向间隙

B.1.1 将测试样用瓶沿轴向中心剖开,找出填料与瓶壁之间的最大间隙部位,用图 B.1 所示专用塞尺分别测量轴向和径向间隙,同一规格塞尺在该部位的测量次数不得超过两次。

B.1.2 从乙炔气瓶阀座孔目测,找出填料与阀座内壁之间的最大间隙部位,用图 B.1 所示专用塞尺测量肩部轴向间隙。

单位为毫米



注 1: 锐边倒钝,材料:不锈钢;

注 2: 厚度 $A_{-0.05}^0$ 。

图 B.1 专用塞尺

B.2 孔隙率

B.2.1 乙炔气瓶内多孔填料孔隙率测定

称出每只灌满料浆的瓶重及其烘干后质量,按式(B.1)计算乙炔气瓶内多孔填料孔隙率:

$$\delta = \frac{w_j - w_p}{\rho V} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

- δ ——乙炔气瓶内多孔填料孔隙率;
- w_j ——灌满料浆的瓶重,单位为千克(kg);
- w_p ——料浆烘干后瓶重,单位为千克(kg);
- V ——瓶体实际水容积,单位为升(L);
- ρ ——水的密度,单位为千克每升(kg/L)。

计算结果保留两位有效数字。

B.2.2 试样的孔隙率测定

B.2.2.1 从测试瓶中取出多孔填料,割取 50 mm×80 mm×125 mm 试样一块,当测试样瓶内径小于 200 mm 时试样的尺寸为 50 mm×50 mm×50 mm,试块的切割面应平整,将试块于 150 ℃ 烘干至恒重。测量长、宽、高尺寸,称出试样的质量(m_y)。将其放入盛水容器内,并注满能淹没试样的水,在电炉上加热,连续煮沸 5 h,自然冷却并静止浸泡不少于 12 h,使试样吸水达到饱和。取出试样,立即用饱含水分的多层纱布除去表面的过剩水分,称量并记录试样该状态的质量(m_b)。

B.2.2.2 按式(B.2)计算试样的孔隙率:

$$\delta_s = \frac{m_b - m_y}{V_s} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (B.2)$$

式中:

- δ_s ——孔隙率;
- m_y ——试样的质量,单位为克(g);
- m_b ——饱和水分状态下试样质量,单位为克(g);
- V_s ——试样的总体积,单位为升(L)。

B.3 多孔填料外观

打开测试样瓶,小心取出多孔填料,用目视法检查多孔填料是否符合 6.2.1 的要求。

B.4 表面孔洞

B.4.1 30 cm³ 橡皮泥体积的确定:用 50 mL(或 100 mL)量筒注满 20 mL(或 70 mL)蒸馏水,然后将橡皮泥放入量筒内(不得溅出蒸馏水)。使液面刻度正好在 50 mL(或 100 mL)处止。倒出蒸馏水,取出橡皮泥。吹干表面附着水(或用纱布吸干)。称出橡皮泥质量,以塑料袋封装备用。

B.4.2 表面单个孔洞容积测定:用已知体积的橡皮泥对填料表面最大的单个孔洞进行充填修补,至修补后的孔洞表面橡皮泥与孔洞边缘上的填料表面平齐为止,称出剩下的橡皮泥质量。

按式(B.3)计算表面单个孔洞的容积:

$$V_i = \frac{30}{w_0} (w_0 - w_1) \quad \dots\dots\dots (B.3)$$

式中:

- V_i ——表面单个孔洞容积,单位为立方厘米(cm³);
- w_0 ——30 cm³ 橡皮泥的质量,单位为克(g);
- w_1 ——修补单个孔洞后剩余橡皮泥的质量,单位为克(g);

30 ——橡皮泥的已知体积,单位为立方厘米(cm^3)。

计算结果保留两位有效数字。

B.4.3 表面孔洞总容积的测定,按 B.4.2 的方法用剩余橡皮泥继续充填修补表面剩下的全部大小孔洞,称出最后剩下的橡皮泥质量。

按式(B.4)计算表面孔洞总容积:

$$\sum V_i = \frac{30}{w_0}(w_0 - w_2) \dots\dots\dots (B.4)$$

式中:

$\sum V_i$ ——表面孔洞总容积,单位为立方厘米(cm^3);

w_2 ——第二次充填修补孔洞后,最后剩余的橡皮泥质量,单位为克(g)。

计算结果保留两位有效数字。

B.5 抗压强度

B.5.1 试样制备

B.5.1.1 批量检验试样的制备

将从测试样瓶中取出的多孔填料按图 B.2 割取 100 mm×100 mm×125 mm 试样一块,当测试样瓶内径小于 200 mm 时可用规格为 50 mm×50 mm×50 mm 的试块代替,切割面应平整,将试样置于平板上检查时,其垂直度和平行度均不大于 1 mm。

单位为毫米

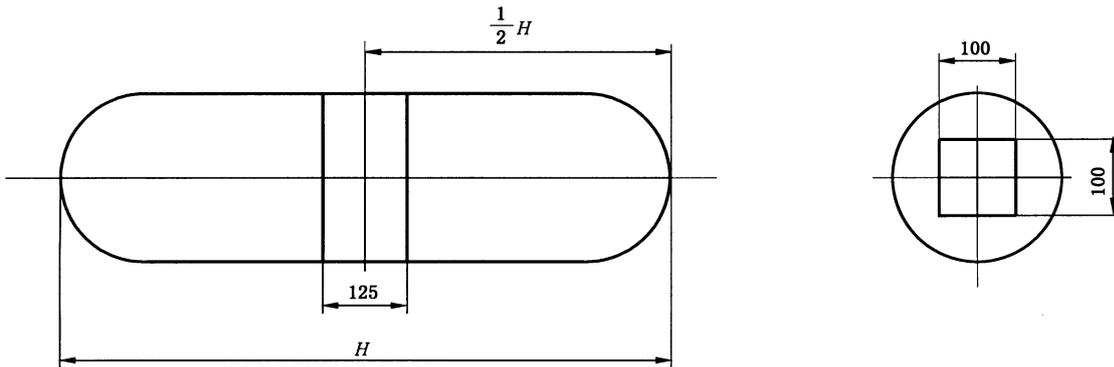


图 B.2 抗压强度批量检验试样取样图

B.5.1.2 型式试验试样的制备

将测试样瓶均分为上、中、下三部分,每部分割取一块试块(对于公称容积≤5 L 的气瓶,可将测试样瓶均分为上下两部分,每部分割取一块试块)。试样高度应不少于 50 mm 且不大于 100 mm,可制备成立方体试样,亦可是覆盖整个填料截面的圆柱形试样。

B.5.2 抗压强度的测定

B.5.2.1 将试样测量尺寸后,在 150 °C 烘箱内烘 2 h,取出置于干燥器内(或用塑料袋密封包装好)冷却至室温。

B.5.2.2 将试样高度方向立放在垫有压板的试验机下压头中央,试样上端放上压板后调整试验机,使

试验机的上压头正好与上压板接触时,定为变形零点。以 0.1 MPa/s~0.5 MPa/s 的加载速度均匀地对多孔填料试样进行压缩,当试样被压缩至原高度的 90%时,试验立即停止。记录下试验机此时测力度盘上指示最大载荷。

B.5.2.3 按式(B.5)计算抗压强度:

$$\sigma_c = \frac{F}{A} \quad \dots\dots\dots (B.5)$$

式中:

σ_c ——抗压强度,单位为兆帕(MPa);

F ——最大载荷,单位为牛(N);

A ——试样受压面积,单位为平方毫米(mm²)。

附录 C

(规范性附录)

型式试验时多孔填料孔隙率的测定

- C.1 将受试瓶称重,抽真空 12 h 后关闭瓶阀;在瓶内压力不大于 2.7×10^{-3} MPa 条件下,以不大于 1.8 MPa 的压力灌注丙酮,当丙酮不再渗入时,关闭瓶阀并称重。
- C.2 对受试瓶再抽真空至少 15 min 后继续补注丙酮;重复上述操作,直至受试瓶内的所有空气被抽出且受试瓶重量恒定不变。
- C.3 将受试瓶置于恒温室中,使之与装有丙酮的容器相接,打开瓶阀,在有较小液压的情况下至少保持 24 h。
- C.4 关闭瓶阀,卸下受试瓶,称出受试瓶最终质量。
- C.5 受试瓶最终质量与灌注丙酮前的质量之差即为丙酮实际注入量。
- C.6 以百分数表示的孔隙率 δ 按式(C.1)计算:

$$\delta = \frac{m}{V\rho} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (C.1)$$

式中:

m ——丙酮实际注入量,单位为千克(kg);

V ——瓶体实际水容积,单位为升(L);

ρ ——实施 C.3 操作时恒温室温度所对应的丙酮密度,单位为千克每升(kg/L)。

附 录 D
(资料性附录)
产品合格证

D.1 合格证封面

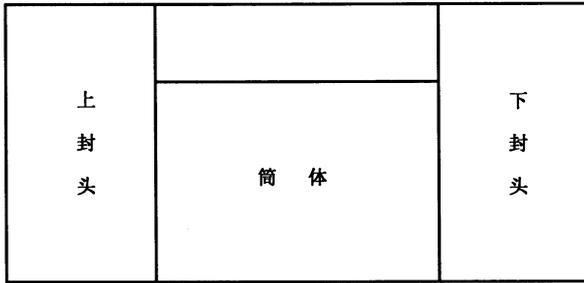
<p>(制造单位名称)</p> <p>乙 炔 气 瓶</p> <p>产品合格证</p> <p>产品型号 _____</p> <p>产品编号 _____</p> <p>产品批号 _____</p> <p>制造日期 _____</p> <p>制造许可证 _____</p> <p>本产品的制造符合 GB/T 11638 和设计图样要求。经检验合格。</p> <p>钢印部位监督检验标记为</p> <p style="text-align: center;"></p> <p style="text-align: center;">检验责任工程师(章)质量检验专用章</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>

D.2 焊接瓶体乙炔气瓶合格证内容

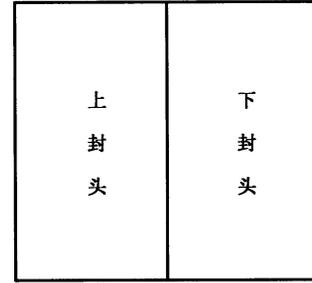
主要技术数据						
最高许用温度	℃	基准温度 15 ℃时的最大限定压力				MPa
填料孔隙率	%	肩部轴向间隙				mm
溶剂类型		溶剂规定充装量				kg
乙炔最大充装量	kg	乙炔气瓶皮重				kg
实际容积	L	瓶体设计壁厚				mm
耐压试验压力	MPa	气密性试验压力				MPa
瓶体主体材料牌号		材料标准号				
瓶体主体材料化学成分规定值,%						
	C	Si	Mn	P	S	P+S
瓶体材料强度规定值: R_m		MPa				
	R_{eL}	MPa				
	A	%				
	A_{KV}	J				
瓶体热处理方式		加热温度				℃
保温时间	h	冷却方式				
焊缝系数 φ						
焊缝射线检测						
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	

(接上页焊缝返修次数)

焊缝返修部位展开简图



(三部分组成)



(两部分组成)

使用说明：

钢瓶简图：

D.3 无缝瓶体乙炔气瓶合格证内容

主要技术数据							
最高许用温度	℃	基准温度 15 ℃时的最大限定压力				MPa	
填料孔隙率	%	肩部轴向间隙				mm	
溶剂类型		溶剂规定充装量				kg	
乙炔最大充装量	kg	乙炔气瓶皮重				kg	
实际容积	L	瓶体设计壁厚				mm	
耐压试验压力	MPa	气密性试验压力				MPa	
瓶体热处理状态							
瓶体主体材料牌号				材料标准号			
瓶体主体材料化学成分规定值, %							
	C	Si	Mn	P	S	P+S	Mo Cr
瓶体材料强度规定值: R_m		MPa					
	R_{ea}	MPa					
	A	%					
	a_{kv}	$J \cdot cm^{-2}$					
使用说明:							
钢瓶简图:							

附录 E
(资料性附录)
批量检验质量证明书

E.1 乙炔气瓶批量质量证明书封面

(制造单位名称)	
乙炔气瓶批量检验质量证明书	
编号: _____	
产品图号	_____
产品型号	_____
生产批号	_____
制造日期	_____
制造许可证编号	_____
本批乙炔气瓶共 只,编号从 号到 号,经检查和试验符合 GB/T 11638 和设计图样要求,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
监检机构名称:	
制造单位地址:	
邮政编码:	
电话:	

E.2 焊接瓶体乙炔气瓶批量质量证明书内容

1 主要技术数据							
公称容积	L	基准温度 15 °C 时的最大限定压力			MPa		
最高许用温度	°C	乙炔最大充装量			kg		
溶剂类型		溶剂规定充装量			kg		
公称直径	mm	耐压试验压力			MPa		
瓶体名义壁厚	mm	气密性试验压力			MPa		
2 试验瓶的测量							
试验瓶号	实际容积/L	净重/kg	最小实测壁厚/mm		热处理炉号		
			筒体	封头			
3 瓶体主体材料化学成分(质量分数)							
编号	牌号	C	Si	Mn	P	S	P+S
标准的规定值							
4 焊接材料							
焊丝牌号		焊丝直径/mm			焊剂牌号		
5 瓶体热处理							
方法		加热温度			°C		
保温时间	h	冷却方式					
6 焊缝射线检测							
焊缝总长	mm	检查比例			%		
按 NB/T 47013.2 或 GB/T 17925 检测				级合格			
试验用瓶返修 1 次 处, 返修 2 次 处, 返修 3 次 处。							
7 力学性能试验							
试验编号	抗拉强度 R_m /MPa	伸长率 A/%	弯曲试验		冲击功 A_{KV} /J		
			横向面弯	横向背弯	常温	-40 °C	
注：焊缝试样无伸长率指标。							

8 水压爆破试验

试验瓶号	爆破压力 MPa	开始屈服压力 MPa	爆破时容积变形率 %

9 试验瓶爆破位置和形状简图

10 解剖样瓶填料实测数据

试验瓶号	孔隙率 %	抗压强度 N/mm ²	径向间隙 mm	轴向间隙 mm	表面质量	内部质量

质量检验员专用章

E.3 无缝瓶体乙炔气瓶批量质量证明书内容

1 主要技术数据

公称容积	L	基准温度 15 ℃时的最大限定压力	MPa
最高许用温度	℃	乙炔最大充装量	kg
溶剂类型		溶剂规定充装量	kg
公称外径	mm	耐压试验压力	MPa
瓶体设计壁厚	mm	气密性试验压力	MPa
底部结构			

2 瓶体主体材料化学成分(质量分数)

编号	牌号	C	Si	Mn	P	S	P+S	Mo	Cr
标准的规定值									

3 瓶体热处理后各项性能指标测定

热处理方式_____ 屈服强度保证值 R_e _____MPa 抗拉强度保证值 R_g _____MPa

试验瓶号	R_{eL} /MPa	R_m /MPa	A/%	$a_{KV}/(J \cdot cm^{-2})$

4 底部解剖

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。

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。

6 解剖样瓶填料实测数据

试验瓶号	孔隙率 %	抗压强度 N/mm ²	径向间隙 mm	轴向间隙 mm	表面质量	内部质量

质量检验员专用章

参 考 文 献

- [1] GB/T 17925 气瓶对接焊缝 X 射线数字成像检测
 - [2] NB/T 47013.2 承压设备无损检测 第 2 部分:射线检测
-

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
乙 炔 气 瓶
GB/T 11638—2020

*

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(100029)
北京市西城区三里河北街16号(100045)

网址 www.spc.net.cn

总编室:(010)68533533 发行中心:(010)51780238
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

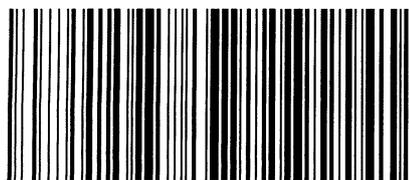
*

开本 880×1230 1/16 印张 2.25 字数 62 千字
2020年12月第一版 2020年12月第一次印刷

*

书号: 155066·1-66891 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/T 11638-2020



码上扫一扫 正版服务到

打印日期: 2021年1月12日



年七七 www.kqaw.com 提供下载