



# 中华人民共和国国家标准

GB 13591—2009  
代替 GB 13591—1992

## 溶解乙炔气瓶充装规定

Rules for the filling of dissolved acetylene cylinders



自2017年3月23日起，本标准转为推荐性标准，编号改为GB/T 13591-2009。

2009-06-25 发布

2010-04-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会

发布

## 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 充装前的检查 .....	2
6 乙炔的充装 .....	6
7 充装后的检查 .....	7
8 记录 .....	8

根据中华人民共和国国家标准公告(2017年第7号)和强制性标准整合精简结论,本标准自2017年3月23日起,转为推荐性标准,不再强制执行。

GB 13591—2009

## 前 言

本标准的全部技术内容为强制性。

本标准代替 GB 13591—1992《溶解乙炔充装规定》。

本标准与 GB 13591—1992 相比,主要变化内容如下:

- 标准的名称改为《溶解乙炔气瓶充装规定》,因为本标准的规定对象是溶解乙炔气瓶;
- 在标准适用范围中规定本标准不适用于溶解乙炔气瓶组;
- “充装后的检查”列为独立的条目;增加了贴气瓶警示标签的要求;增加了气瓶检漏的方法和对有泄漏的气瓶的处理要求。

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:上海中远化工有限公司、北京东方气体有限公司。

本标准主要起草人:虞希锡、马昌华、冯志强。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB 13591—1992。



# 溶解乙炔气瓶充装规定

## 1 范围

本标准规定了溶解乙炔气瓶(以下简称乙炔瓶)充装的基本原则和安全技术要求。

本标准适用于按 GB 11638 制造的乙炔瓶的充装。

本标准不适用于乙炔瓶组的充装。

本标准不适用于化工生产过程中盛装溶解乙炔的固定容器的充装。

注：本标准中的压力均指表压,有标注的除外。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 3864 工业氮

GB/T 6026 工业丙酮(GB/T 6026—1998,eqv ASTM D329-1995)

GB 6819 溶解乙炔[GB 6819—2004,JIS K 1902:1980(1992),MOD]

GB 7144 气瓶颜色标志

GB 11638 溶解乙炔气瓶(GB 11638—2003,ISO 3807. 2:2000,Cylinders for acetylene—Basic requirements—Part 2:Cylinders with fusible plugs,MOD)

GB/T 13005 气瓶术语

GB 13076 溶解乙炔气瓶定期检验与评定

GB 16804 气瓶警示标签(GB 16804—1997,eqv ISO 7225:1994)

## 3 术语和定义

GB/T 13005 确立的以及下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

**乙炔瓶皮重 tare weight**

钢瓶、填料、附件(瓶阀、固定式专用瓶帽、易熔合金塞和检验标记环)的质量与丙酮规定充装量之和。

### 3.2

**乙炔瓶实重 actual weight**

在用乙炔瓶再次充装前或充装后的实际称量值。

### 3.3

**剩余压力 residual pressure**

在用乙炔瓶再次充装前瓶内乙炔的压力。

### 3.4

**最大乙炔量 maximum acetylene content**

规定的瓶内乙炔的最大限度质量。

### 3.5

**最大限度压力 maximum permissible settled pressure**

在基准温度 15℃时,充以规定丙酮量和最大乙炔量的乙炔瓶的最大允许压力。

### 3.6

#### 静置后压力 settled pressure

乙炔瓶充以规定丙酮量并充装乙炔,静置后,瓶内气体在当时均匀环境温度下的压力。

## 4 符号

以下符号适用于本标准:

$B$ ——乙炔在丙酮中的质量溶解度,单位为千克每千克(kg/kg);

$G_s$ ——乙炔瓶内剩余乙炔量,单位为千克(kg);

$m_{A1}$ ——乙炔瓶内乙炔充装量,单位为千克(kg);

$m_A$ ——乙炔瓶的最大乙炔量,单位为千克(kg);

$m_F$ ——丙酮补加量,单位为千克(kg);

$T_A$ ——乙炔瓶实重,单位为千克(kg)( $T_{A1}$ —充装前, $T_{A2}$ —充装后);

$T_m$ ——乙炔瓶皮重,单位为千克(kg);

$V$ ——钢瓶实际容积,单位为升(L);

$\delta$ ——瓶内多孔填料孔隙率,%。



## 5 充装前的检查

乙炔瓶充装单位应取得省级质量监督部门颁发的《气瓶充装许可证》。

操作人员应经质量监督部门考核合格,并持有特种设备作业人员证书。

### 5.1 乙炔瓶的检查

5.1.1 乙炔瓶充装前,充装单位应有充装前专职检查员负责,逐只检查。

5.1.2 乙炔瓶有下列情况之一的,严禁充装:

- a) 无制造许可证单位生产的;
- b) 未取得中国特种设备制造许可证的国外制造商生产的;
- c) 不是本充装单位自有产权乙炔瓶且未办理临时充装变更手续的;
- d) 瓶体腐蚀、机械损伤等表面缺陷,按 GB 13076 应报废的;
- e) 易熔合金熔融、流失、损伤的;
- f) 超过规定使用年限的;
- g) 有其他影响安全充装缺陷的。

5.1.3 乙炔瓶有下列情况之一的,必须做相应处理或送乙炔瓶检验单位检验:

- a) 无产品合格证的(首次充装);
- b) 颜色标志不符合 GB 7144 规定或表面漆色脱落严重的;
- c) 钢印标志不全或不能识别的;
- d) 附件不全、损坏或不符合规定的;
- e) 首次充装或经拆装、更换瓶阀、易熔合金塞后,未进行置换的;
- f) 超过检验期限的;
- g) 瓶阀侧接嘴处积有炭黑或焦油等异物的;
- h) 对瓶内多孔填料、溶剂的质量有怀疑的;
- i) 有其他影响安全使用缺陷的。

对国外或港澳地区用户的乙炔瓶检查,除原始标志、颜色标志和附件按国外或特殊的规定检查外,其他项目仍按本条的规定进行检查。

### 5.2 剩余压力检查

乙炔瓶在充装前,应逐只检查瓶内是否存有压力,检查前乙炔瓶应在室内静置 8 h 以上。

5.2.1 用表盘直径不小于 100 mm,精度不低于 1.6 级的压力表测定瓶中的剩余压力。

5.2.2 根据剩余压力和测定剩余压力时乙炔瓶周围环境温度,求出瓶内剩余乙炔量。乙炔瓶内剩余乙炔量按公式(1)计算:

$$G_s = 0.38 \cdot \delta \cdot V \cdot B \quad \dots\dots\dots(1)$$

乙炔在丙酮中的质量溶解度  $B$  按表 1 选取。

公称容积 10 L~60 L 乙炔瓶的剩余乙炔量可按表 2~表 6 选取。

5.2.3 对无剩余压力或经内部检查后首次充装的乙炔瓶,必须按下列规定进行置换:

- a) 用于置换的乙炔气,应符合 GB 6819 的要求。
- b) 置换时乙炔气压力宜小于 0.2 MPa。
- c) 置换后的乙炔瓶,应按 GB 6819 规定的试验方法和技术要求测定乙炔纯度。
- d) 对于混入空气或其他非乙炔气体的乙炔瓶,应先用符合 GB/T 3864 中一等品要求的氮气进行置换;置换后分析,瓶内气体中的氧气体积百分数低于 3%时,再按本条中 a)、b)、c)的规定用乙炔气进行置换。

表 1 乙炔在丙酮中的质量溶解度  $B$

单位为千克每千克

温度/ ℃	压力/ MPa(绝对压力)				
	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
-20	0.116 5	0.169 29	0.248 57	0.342 86	0.428 57
-15	0.096 5	0.147 86	0.221 43	0.296 43	0.371 43
-10	0.080 5	0.128 57	0.192 86	0.257 14	0.321 43
-5	0.067 5	0.114 28	0.171 43	0.221 48	0.278 58
0	0.057 24	0.108 07	0.156	0.189	0.237 85
5	0.048 06	0.094 05	0.135 21	0.174 9	0.205 28
10	0.040 56	0.081 9	0.120 4	0.152 5	0.179 6
15	0.033 56	0.071 06	0.105 8	0.131 5	0.158 9
20	0.027 54	0.061 6	0.093	0.118 5	0.140 44
25	0.022 1	0.052 8	0.081 13	0.104 2	0.124 9
30	0.017 67	0.045 1	0.071 16	0.088 5	0.111 52
35	0.013 9	0.038 5	0.061 5	0.081 5	0.099 5
40	0.010 26	0.032 57	0.053 3	0.073 5	0.091 3

表 2 10 L 乙炔瓶不同温度、压力下剩余乙炔量

单位为千克

温度/ ℃	压力/ MPa(表压力)							
	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40
-20	0.5	0.6	0.7	0.9	1.1	1.2	1.3	1.5
-15	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	1.1	1.1	1.3
-10	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1
-5	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
0	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9

表 2 (续)

单位为千克

温度/ ℃	压力/ MPa(表压力)							
	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40
5	0.2	0.3	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8
10	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7
15	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6
20	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4	0.5
25	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.4
30	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4
35	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3
40	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3

表 3 16 L 乙炔瓶不同温度、压力下剩余乙炔量

单位为千克

温度/ ℃	压力/ MPa(表压力)							
	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40
-20	0.8	1.0	1.1	1.4	1.7	1.9	2.1	2.4
-15	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5	1.7	1.8	2.1
-10	0.6	0.7	0.9	1.0	1.3	1.4	1.6	1.8
-5	0.5	0.6	0.8	1.0	1.1	1.2	1.4	1.6
0	0.4	0.6	0.7	0.8	1.0	1.1	1.2	1.3
5	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1.0	1.1	1.2
10	0.3	0.4	0.5	0.5	0.7	0.8	0.9	1.0
15	0.3	0.4	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
20	0.2	0.3	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8
25	0.2	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7
30	0.2	0.2	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6
35	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5
40	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5

表 4 25 L 乙炔瓶不同温度、压力下剩余乙炔量

单位为千克

温度/ ℃	压力/ MPa(表压力)							
	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40
-20	1.2	1.6	1.8	2.2	2.7	3.0	3.3	3.8
-15	1.0	1.3	1.6	1.9	2.3	2.6	2.8	3.3
-10	0.9	1.1	1.4	1.7	2.0	2.3	2.6	2.8
-5	0.8	1.0	1.3	1.6	1.7	1.9	2.2	2.4

表 4 (续)

单位为千克

温度/ ℃	压力/ MPa(表压力)							
	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40
0	0.6	0.9	1.1	1.3	1.6	1.7	1.9	2.1
5	0.6	0.8	0.9	1.1	1.3	1.6	1.7	1.9
10	0.5	0.6	0.8	1.0	1.1	1.3	1.5	1.6
15	0.4	0.6	0.7	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5
20	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3
25	0.3	0.4	0.6	0.6	0.8	0.9	0.9	1.1
30	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	0.9
35	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.8
40	0.2	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8

表 5 40 L 乙炔瓶不同温度、压力下剩余乙炔量

单位为千克

温度/ ℃	压力/ MPa(表压力)							
	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40
-20	1.9	2.5	2.8	3.5	4.3	5.0	5.2	6.0
-15	1.6	2.1	2.5	3.1	3.7	4.2	4.5	5.2
-10	1.4	1.8	2.2	2.7	3.2	3.6	4.1	4.5
-5	1.2	1.6	2.0	2.4	2.7	3.1	3.5	3.9
0	1.0	1.4	1.7	2.1	2.4	2.7	3.1	3.4
5	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.4	2.7	3.0
10	0.8	1.0	1.3	1.6	1.8	2.0	2.3	2.6
15	0.7	0.9	1.1	1.4	1.6	1.8	2.0	2.3
20	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.7	2.0
25	0.5	0.7	0.9	1.0	1.2	1.4	1.5	1.7
30	0.5	0.6	0.8	0.9	1.1	1.2	1.4	1.5
35	0.4	0.5	0.7	0.8	0.9	1.1	1.2	1.3
40	0.3	0.4	0.5	0.7	0.8	1.0	1.1	1.2

表 6 60 L 乙炔瓶不同温度、压力下剩余乙炔量

单位为千克

温度/ ℃	压力/ MPa(表压力)							
	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40
-20	2.8	3.5	4.2	5.2	6.5	7.2	8.0	9.0
-15	2.4	3.1	3.7	4.6	5.6	6.3	6.7	7.8
-10	2.1	2.7	3.3	4.1	4.8	5.4	6.2	6.8

表 6 (续)

单位为千克

温度/ ℃	压力/ MPa(表压力)							
	0.05	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30	0.35	0.40
-5	1.8	2.4	3.0	3.6	4.1	4.7	5.3	5.9
0	1.5	2.1	2.6	3.1	3.6	4.1	4.7	5.1
5	1.4	1.8	2.3	2.7	3.2	3.6	4.1	4.5
10	1.2	1.5	2.0	2.4	2.7	3.0	3.5	3.9
15	1.1	1.4	1.7	2.1	2.4	2.7	3.0	3.5
20	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.4	2.6	3.0
25	0.8	1.1	1.3	1.5	1.8	2.1	2.3	2.6
30	0.7	0.9	1.2	1.4	1.6	1.8	2.1	2.3
35	0.6	0.8	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0
40	0.5	0.6	0.8	1.1	1.2	1.5	1.6	1.8

5.3 丙酮的充装

乙炔瓶补加丙酮前,应逐只称量乙炔瓶实重。称量结果,保留一位小数。

5.3.1 称量衡器的最大称量值应为乙炔瓶充装后质量的(1.5~3)倍。衡器应经常保持准确,其检验周期不超过3个月,并每天用四等砝码至少校正一次。电子衡器应符合乙炔的防爆要求。

5.3.2 丙酮的品质应符合 GB/T 6026 一等品的要求。

5.3.3 丙酮规定充装量按 GB 11638 的规定执行。

5.3.4 丙酮补加量按公式(2)计算:

$$m_F = T_m + G_s - T_{A1} \dots\dots\dots(2)$$

5.3.5 对公称容积大于等于40 L的乙炔瓶,如实重减去剩余乙炔量后,其值大于乙炔瓶皮重0.5 kg或小于乙炔瓶皮重1.5 kg时,则该瓶应做处理,否则严禁充装。

5.3.6 对首次充装丙酮的乙炔瓶,应先抽真空。然后充装规定的丙酮量,经复核后,再按5.2.3中a)、b)、c)的规定用乙炔气置换。

5.3.7 补加丙酮后,必须对丙酮充装量进行复核,其允许偏差值应符合表7的规定。超差的必须做处理,否则严禁充装乙炔。

表 7 丙酮充装量允许偏差值

乙炔瓶公称容积 $V_g/L$	≤10	16	25	40	60
丙酮充装量允许偏差 $\Delta m_s/kg$	+0.1 0	+0.2 0	+0.2 0	+0.4 0	+0.5 0

5.3.8 充装丙酮时的压力应小于0.8 MPa。采用氮气直接压装丙酮时,氮气应符合 GB/T 3864 中一等品要求。

6 乙炔的充装

6.1 充装前必须保证

6.1.1 待充装的乙炔瓶是经过充装前检查,符合充装要求的。

6.1.2 充装管路、阀门、安全装置及各连接部位均处于完好、无泄漏状态。充装系统用的压力表,精度

应不低于 1.6 级,直径应不小于 100 mm。压力表应按有关规定,6 个月校验一次。

6.1.3 充装管路中乙炔质量应符合 GB 6819 的要求。

6.1.4 确保乙炔瓶充装的容积流速小于  $0.015 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{L})$ ,采用强制冷却快速充装的除外。

注:容积指钢瓶容积。

6.1.5 充装场所的安全设施完好。充装中应注意的安全事项和安全措施,按有关规定执行。

## 6.2 充装中的检查

6.2.1 检查喷淋冷却水,水量应均匀、稳定喷淋在乙炔瓶上。

6.2.2 检查瓶壁温度不超过  $40 \text{ }^\circ\text{C}$ 。超温时,必须停止该瓶的充装,移至安全地点检查处理。

6.2.3 检查瓶阀有无堵塞现象,应保证充装顺畅。

6.2.4 充装中随时巡检,发现泄漏及时处理。

6.2.5 分次充装时,每次充装后的静置时间不小于 8 h,并应关闭瓶阀。

6.2.6 因故中断充装的乙炔瓶需要继续充装时,必须保证充装主管内乙炔气压力大于等于乙炔瓶内压力时,才可开启瓶阀和支管切换阀。

6.2.7 乙炔瓶的充装压力,任何情况下不得大于  $2.5 \text{ MPa}$ 。

## 7 充装后的检查

7.1 充装结束关闭瓶阀后,应通过乙炔回收系统将充装主管和支管内的乙炔回收。关闭瓶阀和管路阀时应轻缓,严而不紧,防止用力过度。

7.2 充装结束后,应用肥皂水或其他合适的方法检查瓶阀、易熔塞的密封部位及它们与钢瓶的连接部位的气密性,以保证无泄漏。对于发现有泄漏的气瓶,应用安全的方法将瓶内乙炔排空,送有检验资质单位处理,在泄漏未完全排除之前,严禁重新充装。

7.3 充装后的乙炔瓶,应逐只置于符合 5.3.1 要求的衡器上称重,测定瓶内乙炔充装量。乙炔瓶内乙炔充装量按公式(3)计算:

$$m_{A1} = T_{A2} - T_m \quad \dots\dots\dots(3)$$

7.4 乙炔瓶内乙炔充装量应小于等于该瓶的最大乙炔量。乙炔瓶的最大乙炔量按公式(4)计算:

$$m_A = 0.20 \cdot \delta \cdot V \quad \dots\dots\dots(4)$$

注:保留一位小数。

7.5 乙炔充装量超过最大乙炔量时,应将乙炔瓶内超装的乙炔回收到符合 7.4 的要求,否则严禁出厂。

7.6 在正常充装条件下,乙炔瓶单位容积充装量,若低于  $0.12 \text{ kg/L}$  时,将瓶内乙炔回收后,把乙炔瓶送至有检验资质单位处理。

7.7 乙炔瓶充装后,应按 GB 6819 规定的验收规则、试验方法、技术要求分析瓶内乙炔质量并验收。不合格的应妥善处理,严禁出厂。

7.8 乙炔瓶充装后,应静置 8 h 以上,然后从同一批中抽取 10% 的瓶(不少于两只),测定其静置后压力。静置后压力不应超过表 8 的规定。发现有一只气瓶超过表 8 的规定值时,同一批乙炔瓶应逐只测定。对于超过表 8 规定的乙炔瓶,应及时妥善处理,否则严禁出厂。

表 8 乙炔瓶的静置后压力

环境温度/ $^\circ\text{C}$	-20	-15	-10	-5	0	5	10	15	20	25	30	35	40
静置后压力/ $\text{MPa}$	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90	1.05	1.20	1.40	1.60	1.80	2.00	2.25	2.50

注 1: 如果静置后压力太高,而乙炔充装量是正确的。这可能表明:

a) 溶剂量不足;

- b) 溶剂被污染,例如被水取代;
- c) 乙炔中杂质气体浓度较高。

注 2: 如果静置后压力太低,则可能表明:

- a) 溶剂量过多;
- b) 乙炔气被污染,例如被水取代。

7.9 出厂成品,应粘贴符合国家安全技术规范及 GB 16804 规定的警示标签。

## 8 记录

8.1 充装单位应认真填写充装前检查记录,其内容至少包括:日期、乙炔瓶制造厂代号、乙炔瓶编号、乙炔瓶缺陷、处理措施和检查人员签章等。记录至少保存两年。

8.2 充装单位应认真填写充装和充装后检查记录。其内容至少包括:充装日期、充装间环境温度、乙炔瓶制造厂代号、乙炔瓶编号、实际容积、乙炔瓶皮重、乙炔瓶实重、剩余压力、剩余乙炔量、丙酮补加量、乙炔充装量、静置后压力、发生的问题、处理结果和操作者签章等。记录至少保存两年。

8.3 充装单位应建立所充装乙炔瓶的档案,其内容至少应包括乙炔瓶的原始资料、技术参数和历次充装、检验实况等。

