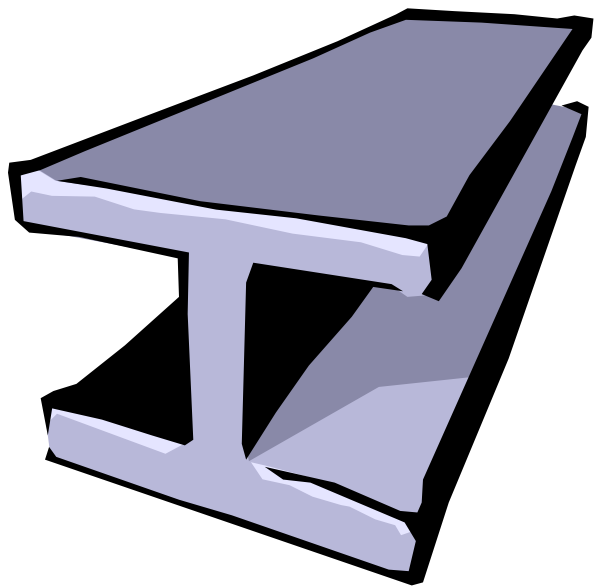


# 气瓶的基础知识



# 第一章 气瓶的基本概念



# 第一节 气瓶的定义和范围

气瓶属于移动式的可重复充装的压力容器，因它在使用上存在一些特殊问题，所以要保证安全使用，除了要求它符合压力容器的一般要求外，还需要有一些特殊要求。为了区别起见，一般把容积不超过1000升（常用的为35~60升），用于储存和运输永久气体、液化气体、溶解气体或吸附气体的瓶式金属或非金属密闭容器叫做气瓶。

对于不作储存和运输上述气体而用做压力容器的瓶式容器都不算是气瓶，而算是压力容器。

《条例》中气瓶的含义：盛装公称工作压力大于或者等于0.2MPa（表压），且压力与容积的乘积大于或者等于1.0MPa L的气体、液化气体和标准沸点等于或者低于60℃液体的气瓶。

《气瓶安全监察规程》对于气瓶的适用范围：适用于正常环境温度（-40~60℃）下使用的、公称工作压力为1.0~30MPa（表压，下同）、公称容积为0.4~3000L、盛装永久气体、液化气体或混合气体的无缝、焊接和特种气瓶。（“特种气瓶”指车用气瓶、低温绝热气瓶、纤维缠绕气瓶和非重复充装气瓶等，其中低温绝热气瓶的公称工作压力的下限为0.2MPa）。

《溶解乙炔气瓶安全监察规程》的适用范围：适用于钢质瓶体内装有多孔填料和溶剂，可重复充装乙炔气的移动式乙炔瓶。

## 第二节 气瓶的分类

### 一、按构造分类（共分为五类）

#### 1、无缝气瓶

1) 通用的无缝气瓶的形式为：筒体呈圆柱形，一端为凸形、凹形或H形的瓶底，而另一端为带颈的球形瓶肩。在瓶颈上面有一个带锥形螺纹的瓶口，用来装配瓶阀。

常用的瓶体形式有：1) 凹形底；2) 凸形带底座；3) 凸形底；4) H形底；5) 无底双口形。

对于凸形底、容积大于或等于12升的气瓶，为了使其能直立于地面上，通常装有一个筒状或四角状的底座。底座的套装和尺寸要求：它是在赤热状态下套装在气瓶上的，其接地平面与瓶底凸面的最高点间的距离，按标准要求不应小于10mm。

在容积等于或大于5升的盛装永久气体和液化气体的气瓶上，为安装保护瓶阀用的瓶帽或保护罩，在瓶颈的外侧套有一个带外螺纹的颈圈。

瓶帽分为固定式和可卸式两种。

2) 大直径、大容积、高压的气瓶一般为两端开口形，安装有安全装置、装卸系统和排污系统。目前大容积（80升以上）的高压无缝气瓶尚无专门的国家标准和行业标准。制造上述气瓶的单位只能起草相应的企业标准。

## 2、焊接气瓶

焊接气瓶有两块结构式和三块结构式两种。两块结构式是用两个直边很长的封头焊制成的，有的有筒体，有的无筒体。三块结构式的焊接气瓶，其圆筒形筒体是用钢板冷卷经焊接成型，两端分别焊有热旋压成型的椭圆形封头。

焊接气瓶的装卸和安全装置：焊接气瓶的上封头顶部开孔焊有两个装配瓶阀的阀座。两个瓶阀一个接气相，一个接液相。焊接气瓶的阀座外侧车有螺纹，以便装配阀帽。有的外螺纹不是在阀座上直接车出来的，而是套一个带外螺纹的环，以便装配阀帽。瓶内的气相导管和液相导管分别焊于阀座的锥螺纹下端，末端分别指向瓶顶和瓶底。

为使焊接气瓶直立和保护瓶阀，在下封头和上封头分别焊有底座和护罩（小型焊接气瓶的护罩是用螺栓固定在瓶耳上，如民用液化气瓶），这些都是用钢板卷制的。在底座和护罩与瓶体封头交接处，均留有缺口，以便排除潮气和积水，同时还可以作为吊孔提吊。

三块结构的焊接气瓶筒体和封头的连接环焊缝一般内部带有垫板。也有筒体收口作为垫板形式的。焊接气瓶的上下封头上分别焊有易熔塞，当然有毒介质安装的是螺塞，不带易熔合金。

### 3、溶解乙炔气瓶

溶解乙炔气瓶的外形与上述无缝气瓶和焊接气瓶基本相同，不同的是溶解乙炔气瓶的内部不是中空的，而是装有溶解和分散乙炔用的溶剂和多孔性填料。

我国常用和常见的溶解乙炔气瓶，大都是采用无缝结构的，瓶体上不装易熔合金塞。美、日、澳大利亚、韩国等国制造的溶解乙炔气瓶，都是采用焊接结构的。在焊接结构的溶解乙炔气瓶上，都装有易熔合金塞。

溶解乙炔气瓶内充填溶剂和多孔性填料的目的是在一定条件下，阻止乙炔发生分解作用，以保障溶解乙炔气瓶安全运输。

用于溶解乙炔气瓶内的溶剂，目前在工业上实用的有丙酮和二甲替酰胺两种。这两种溶剂在乙炔溶解量以及溶解乙炔后阻爆性能等方面均相仿。二甲替酰胺与丙酮比较，虽然具有沸点高、蒸汽压低、蒸发速度慢等优点，但在溶解乙炔气瓶内易受碱性多孔物和乙炔中微量水以及硫化氢等酸性物质作用而分解变质。它的毒性虽然不高，但对呼吸道和皮肤的刺激性较强，且又易通过皮肤引起中毒。另外，在价格上又高于丙酮，所以至今尚未被广泛使用。溶解乙炔气瓶内的多孔性填料具有毛细管作用，能够均匀滞留溶剂，以使充入瓶内的乙炔溶解于溶剂并均匀分散在其中。

目前使用的多孔性填料为固态的具有体积密度小、抗压强度高、气体穿透性好和化学性能稳定的硅酸钙。这种硅酸钙固型多孔性填料具有孔隙率大、轻质、抗震、耐火、阻火、耐久以及不与乙炔、溶剂和气瓶发生化学反应等优点。

## 4、吸附气瓶

吸附气瓶又称固态高纯储氢气瓶。通常情况下，氢气是以压缩状态或深冷液化状态储运的。吸附气瓶的组成：主要由外壳、填料（吸附剂）、热交换器和瓶阀组件组成。

虽然吸附气瓶内有填料，但和溶解乙炔气瓶有所不同。后者是溶解在丙酮中扩散到多孔物填料空隙内，这是一个物理溶解的过程，而吸附气瓶是一个化学吸附过程，所以，才有吸附气瓶与溶解气瓶之分。固态储运氢气在压力、重量、体积、节能和安全性方面，都优于压缩状态和深冷液化状态储运氢气。

### 1) 压力低

吸附气瓶的公称工作压力为4MPa；压缩氢气瓶的公称工作压力为15、20、30MPa。

### 2) 重量轻、体积小、储量大。

### 3) 气体纯度高。

### 4) 气体纯度高。

### 5) 安全、经济

## 5、玻璃钢气瓶

玻璃钢气瓶是以无碱玻璃纤维为增强材料，环氧—酚醛树脂为粘接剂，采用铝内衬机械缠绕成型的气瓶。玻璃钢集中了玻璃纤维和合成树脂的优点，具有重量轻、强度高、耐腐蚀和成型工艺简单等优异特性。玻璃钢气瓶的重量较同容积同压力的钢质无缝气瓶轻50%左右。

## 二、气瓶按压力和容积分类

1、气瓶和常规压力容器不同，取消了“设计压力”的概念，而采用“公称工作压力”的概念。

公称工作压力对永久气瓶是指在基准温度时（一般为20℃）所盛装气体的限定充装压力，对液化气体气瓶是指在最高使用温度时（60℃）瓶内压力的限定值。

气瓶的工作压力与公称工作压力的含义是不同的。国家气瓶标准是采用气瓶试验压力设计。

如：试验压力 $P_h=1.5 \times 150=225\text{kgf/cm}^2$ （150为20℃时的工作压力），其最高工作压力（即允许达到的最高压力）为： $0.8 P_h=0.8 \times 225=180\text{kgf/cm}^2$ 。此压力即为公称工作压力。

### 2、气瓶按压力分类

如下表

常用气体气瓶的公称工作压力如下表

压力类别	高压	低压
公称工作压力	30 20 15 12.5 8	5 3 2 1
水压试验压力	45 30 22.5 18.8 12	7.5 4.5 3 1.5



### 3、常用气体气瓶的公称工作压力如下

气体类别		公称工作压力 MPa	常用气体
永久气体	Tc < -10℃	30	空气、氧、氢、氮、氩、氦、氖、氦、甲烷、煤气、天然气、氟等
		20	
永久气体	Tc < -10℃	15	空气、氧、氢、氮、氩、氦、氖、甲烷、煤气、三氟化硼、四氟甲烷 (R-14)、一氧化碳、一氧化氮、重氢、氦等。
液化气体 Tc ≥ -10℃	高压液化气体 -10℃ ≤ Tc ≤ 70℃	20	二氧化碳、一氧化二氮 (氧化氮)、乙烷、乙烯、硅烷、磷烷、乙硼烷等
		15	
Tc ≥ -10℃	高压液化气体 -10℃ ≤ Tc ≤ 70℃	12.5	氯化氢、乙烷、乙烯等
Tc ≥ -10℃	高压液化气体 -10℃ ≤ Tc ≤ 70℃	8	三氟氯甲烷 (R-13) 等
Tc ≥ -10℃	低压液化气体 Tc > 70℃	5	溴化氢、硫化氢等
Tc ≥ -10℃	低压液化气体 Tc > 70℃	3	氨、二氟氯甲烷 (R-22)、1.1.1三氟氯甲烷 (R-143a) 等
Tc ≥ -10℃	低压液化气体 Tc > 70℃	2	氯、二氧化硫、氯甲烷等
Tc ≥ -10℃	低压液化气体 Tc > 70℃	1	甲胺、二甲胺、三甲胺等

## 4、气瓶按容积分类

### 1) 钢质无缝气瓶（GB5099-94）

盛装永久气体或高压液化气体的钢质无缝气瓶的容积范围，为0.4~80L，并在气瓶类别上也作了规定。容积0.4~12L的气瓶定为小容积气瓶（分为15个容积等级），容积20~80L的气瓶定为中容积气瓶（分为11个容积等级）。

### 2) 钢质焊接气瓶（GB5100-94）

盛装低压液化气体或溶解乙炔的钢质焊接气瓶的容积范围为10~1000L，分为14个容积级，即10、16、25、40、50、60、80、100、150、200、400、600、800、1000L。

### 3) 溶解乙炔气瓶（GB11638-1989）

目前我国制造的溶解乙炔气瓶都是焊接结构，其公称容积定为10~60L，分为10、16、25、40、60L五个容积级。（GB11638-1989）

### 4) 液化石油气气瓶（GB5842-1996）

液化石油气气瓶的容积分为23.5、35.5、118L三个级别，对应上述容积级别分为10、15、50千克三个重量等级。

### 5) 铝合金无缝气瓶（GB11640-1989）

铝合金无缝气瓶的容积范围定为0.4~50升，并分为小容积气瓶和中容积气瓶两类。容积级别分为23级。

## 第二章 气瓶的标志

### 第一节 气瓶的原始标志

由气瓶制造厂用钢印借机械或人工打铳在气瓶肩部、筒体（上、中、下部）、颈圈、瓶阀护罩、气瓶提手上，或打铳在附加于瓶肩、瓶阀护罩、瓶阀尾部、筒体等处铭牌上，或用印铁法、喷涂法印涂在筒体上的，油瓜设计、制造、充装、使用、运输和检验等技术参数，以及气瓶制造厂质量检验机构和国家锅炉压力容器安全监察机构驻厂监检员，对气瓶产品验收和检验合格后，在上述部位上打铳或印涂的印章，统称为气瓶原始标志。

对气瓶原始标志除平时加以保护外，还应在购置气瓶时，把随瓶附带的合格证和气瓶说明书、批量检验证书等有关技术资料妥善保存。如果气瓶资料中没有气瓶原始标志图样，或原始资料丢失，则应按瓶号把气瓶原始标志照样绘制、拓印下来，以备原始标志锈蚀、损坏时，备查、更换或补打标志。

### 第二节 中国气瓶法定原始标志

- 1、61版的《气瓶安全管理暂行规定》法定的原始标志：如教材图1-7所示
- 2、65版的劳动部《气瓶安全监察规程》法定的原始标志：如教材图1-8所示
- 3、79版的劳动总局《气瓶安全监察规程》法定的原始标志：如教材图1-9所示
- 4、85年的法定的原始标志：如教材图1-9所示
- 5、89版的劳动部《气瓶安全监察规程》法定的原始标志：如教材图1-11、1-12所示
- 6、溶解乙炔气瓶法定原始标志图分为：1981年、1989年、1993年原始标志图。
- 7、2000版的法定的原始标志图见《气瓶安全监察规程》第34页。

### 第三节 气瓶检验标志

气瓶在由国家锅炉压力容器安全监察机构认可的气瓶定期检验站进行定期检验后，由国家安全监察机构驻站监检员，在气瓶的的规定部位打铳或喷涂的印章，统称为气瓶检验标志。

## 第三章 气瓶的颜色和标记

### 第一节 喷涂颜色和标记的目的

气瓶的颜色是指喷涂（或印制）在气瓶外表的不同颜色；气瓶标记是指喷涂（或印制）在气瓶外表的不同颜色的字样、色环和图案（包括粘贴的）。

气瓶喷涂颜色标记的目的，主要是：从颜色上迅速地辨别出盛装某种气体的气瓶和瓶内气体的性质（可燃性、毒性）；避免错装和错用的可能性。其次是防止气瓶外表面生锈、反射阳光和热量。

从安全技术角度来看，各国的标准内容尽管内容不同，但在颜色的选择上，大有其共同点，即可燃气体用红色，有毒气体用黄色。这项共同点，对气瓶安全使用有很大意义。

一般大都把盛装用量大的常用气体的气瓶和少数毒性气体的气瓶，单独剔出分别确定其颜色和标记，而把盛装同性质或同类别气体的气瓶，则一律喷涂同一种颜色，以不同颜色的识别标记（字体、色环或图案）予以区分。

### 第二节 中国气瓶的颜色标记

我国的气瓶颜色标记是遵照国家标准GB7144-86《气瓶颜色标记》喷涂。

国家标准中对气瓶颜色标记确立的定义如下：

气瓶颜色标记原指气瓶外表面的瓶色、字样、字色和色环；

字样是指气瓶充装介质名称、气瓶所属单位名称和其他内容；

色环是识别充装同一介质，但具有不同公称工作压力的气瓶标记。

标准中还规定气瓶颜色，除铝白、黑、白三色外，都符合GB3183-82《漆膜颜色标准样本》的规定。同时还规定气瓶的颜色和此标准中的色卡，应按GB1729-79《漆膜颜色及外观测定法》的要求鉴别。

我国法定盛装常用介质的气瓶颜色标记如表1-4所示。

介质名称字样的字体，一律采用仿宋体。

字样在气瓶上的排列，对于立式气瓶，介质名称按气瓶环向横写，位于瓶高3/4处。

## 中国气瓶的颜色标记

如下表所示：

中国气瓶的颜色标记

序号	介质名称	化学式	瓶色	字样	字色	色环	充装系数 公斤/升 不大于
1	氢	H <sub>2</sub>	淡绿	氢	大红		
2	氧	O <sub>2</sub>	淡酞蓝	氧	黑		
3	氨	NH <sub>3</sub>	淡黄	液氨	黑		0.53
4	氯	CL <sub>2</sub>	深绿	液氯	白		1.25
5	空气		黑	空气	白		
6	氮	N <sub>2</sub>	黑	氮	淡黄		
7	碳酰二氯	COCL <sub>2</sub>	白	液化光气	黑		1.25
8	硫化氢	H <sub>2</sub> S	白	液化硫化氢	大红		0.66
9	溶解乙炔	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	白	乙炔不可近火	大红		
10	二氧化碳	CO <sub>2</sub>	铝白	液化二氧化碳	黑		
11	二氯二氟甲烷	CF <sub>2</sub> CL <sub>2</sub>	铝白	液化氟氯烷-12	黑		1.14
12	三氟氯甲烷	CF <sub>3</sub> CL <sub>2</sub>	铝白	液化氟氯烷-13	黑		
13	四氟甲烷	CF <sub>4</sub>	铝白	氟氯烷-14	黑		
14	二氯氟甲烷	CHFCL <sub>2</sub>	铝白	液化氟氯烷-21	黑		
15	二氟氯甲烷	CHF <sub>2</sub> CL	铝白	液化氟氯烷-22	黑		1.02
16	三氟甲烷	CHF <sub>3</sub>	铝白	液化氟氯烷-23	黑		
17	二氯四氟乙烷	CF <sub>2</sub> CL- CF <sub>2</sub> CL	铝白	液化氟氯烷-114	黑		

# 中国气瓶的颜色标记

序号	介质名称	化学式	瓶色	字样	字色	色环	充装系数 公斤/升 不大于
18	六氟乙烷		铝白	液化氟氯烷-116	黑		
19	二氟溴氯甲烷		铝白	液化氟氯烷-12B1	黑		1.62
20	三氟溴甲烷		铝白	液化氟氯烷-13B1	黑		
21	二氟氯甲烷		铝白	液化氟氯烷-142	大红		
22	三氟乙烷		铝白	液化氟氯烷-143	大红		
23	偏二氟乙烷		铝白	液化氟氯烷-152a	大红		
24	甲烷		棕	甲烷	白		
25	乙烷		棕	液化乙烷	白		
26	丙烷		棕	液化丙烷	白		0.41
27	环丙烷		棕	液化环丙烷	白		0.53
28	正丁烷		棕	液化正丁烷	白		0.51
29	异丁烷		棕	液化异丁烷	白		0.49
30	乙烯		棕	液化乙烯	淡黄		
31	丙烯		棕	液化丙烯	淡黄		0.42
32	1-丁烯		棕	液化丁烯	淡黄		0.53
33	异丁烯		棕	液化异丁烯	淡黄		0.53



# 中国气瓶的颜色标记

序号	介质名称	化学式	瓶色	字样	字色	色环	充装系数 公斤/升 不大于
34	1, 3-丁二烯		棕	液化丁二烯	淡黄		0.55
35	氩		银灰	氩	深绿		
36	氦		银灰	氦	深绿		
37	氖		银灰	氖	深绿		
38	氙		银灰	氙	深绿		
39	氡		银灰	氡	深绿		
40	三氟化硼		银灰	三氟化硼	黑		
41	溴化氢		银灰	液化溴化氢	黑		
42	氟化氢		银灰	液化氟化氢	黑		0.83
43	氯化氢		银灰	液化氯化氢	黑		
44	一氧化二氮		银灰	液化氧化氮	黑		
45	四氧化二氮		银灰	液化四氯化二氮	黑		1.30
46	二氧化硫		银灰	液化二氧化硫	黑		
47	六氟化硫		银灰	液化六氟化硫	黑		
48	溴乙烯		银灰	液化溴乙烯	黑		
49	六氟丙烯		银灰	液化六氟丙烯	黑		1.06

## 中国气瓶的颜色标记

序号	介质名称	化学式	瓶色	字样	字色	色环	充装系数 公斤/升 不大于
50	液化石油气		银灰	液化石油气	大红		0.42
51	甲基乙基醚		银灰	液化乙基甲醚	大红		0.67
52	氯甲烷		银灰	液化氯甲烷	大红		0.81
53	氯乙烷		银灰	液化氯乙烷	大红		0.80
54	氯乙烯		银灰	液化氯乙烯	大红		0.82
55	三氟氯乙烯		银灰	液化三氟氯乙烯	大红		
56	溴甲烷		银灰	液化溴甲烷	大红		1.57
57	氟乙烯		银灰	液化氟乙烯	大红		1.37
58	偏二氟乙烯		银灰	液化偏二氟乙烯	大红		
59	甲胺		银灰	液化甲胺	大红		0.6
60	二甲胺		银灰	液化二甲胺	大红		0.58
61	三甲胺		银灰	液化三甲胺	大红		
62	乙胺		银灰	液化乙胺	大红		0.62
63	甲醚		银灰	液化甲醚	大红		0.58
64	环氧乙烷		银灰	液化环氧乙烷	大红		0.79
65							

还有未列入介质的气瓶颜色标记（不详述）。

色环按标准规定，凡盛装同一介质且公称工作压力比规定起始级高一级的气瓶加一道色环，高两级的加两道色环，依次类推。

色环的宽度，对于公称容积40升的气瓶，单环宽度为40mm，多环中单环宽度为30mm，其他规格的气瓶，色环宽度按相应比例放宽或缩窄，多环中的环间距等于环宽。

色环的喷涂位置，对于立式气瓶，应喷涂于瓶高 $\frac{2}{3}$ 处，且介于介质名称和单位名称之间。对于卧式气瓶应喷涂于距瓶阀端 $\frac{1}{4}$ 瓶长处。

在喷涂过程中要注意保持色环、字样、防震胶圈之间的适当距离。

### 第三节 中国气瓶的检验色标

气瓶检验色标的颜色和形状（检验色标每10年为一个循环周期）。打铤检验色标的工作应放在检验色标漆膜干燥之后进行，而后再涂上清漆防锈。

检验年份	颜色	形状
1990	粉红色（RP01） GB3181-82	椭圆形(长80mm，短40mm)
1991	铁红色（R01）	椭圆形
1992	铁黄色（Y09）	椭圆形
1993	淡紫色（P01）	椭圆形
1994	深绿色（G05）	椭圆形
1995	粉红色（RP01）	矩形（80×40mm）
1996	铁红色（R01）	矩形
1997	铁黄色（Y09）	矩形
1998	淡紫色（P01）	矩形
1999	深绿色（G05）	矩形
2000	粉红色（RP01）	椭圆形

## 第四节 外国气瓶的颜色标记

气瓶的颜色标记，各国都有各自的规定。熟悉外国的气瓶颜色标记，就成为气瓶工作者必备的基本知识。

### 一、日本气瓶的颜色标记

充装气体种类	气瓶颜色
氧气	黑
氢气	红
二氧化碳	绿
液氨	白
液氯	黄
其他气体	灰

### 二、苏联气瓶颜色标记

共有黑、黄、灰、白、红、深绿、褐、天蓝、保护色、铝白、紫等11种颜色。

### 三、英国气瓶的颜色标记

### 四、德国气体颜色

德国气瓶的颜色，原则上是：氧气（天蓝），氮气（绿），乙炔（黄），可燃气体（棕），非可燃气体（灰）。

### 五、美国医用气瓶的颜色

氧气（绿），二氧化碳（灰），氧化氮（蓝），环丙烷（桔黄），氢气（棕），氮气（黑），空气（黄），混合气。六、加拿大、荷兰、法国气瓶的颜色。

## 第四章 气瓶阀的构造和故障

### 1、气瓶阀的功用：

灌装气体时向瓶内充入气体，储存气体时堵住瓶内气体，使用气体时向瓶内放出气体。

### 2、瓶阀卸压装置有几种结构形式，其动作原理是怎样的？

目的：为了防止装有气体的气瓶被日光曝晒、明火或其他热源烘烤而爆破，在某些瓶阀之侧接嘴的背面还制有防爆嘴，用来配置防爆泄压装置。这种泄压装置的基本型式分为膜片式、熔塞式、弹簧式、其他为并用式，即膜片熔塞并用式和弹簧熔塞并用式。

### 3、我国对易熔合金塞（包括瓶阀上的易熔合金）的动作温度是怎样确定的？

1) 我国对易熔塞动作温度的确定，是以气温为出发点，在保证安全的前提下，为了便于使用，将易熔塞的动作温度统一规定为 $70^{+4}_{-2}$ ℃。

$70^{+4}_{-2}$ ℃目前在我国仅适用于液化气体气瓶。这是在气瓶最高使用温度 $60$ ℃的基础上，将计算误差、瓶容大小、盛装介质、气瓶颜色等因素对瓶内液化气体温度的影响考虑进去后确定的。

#### 2) 乙炔气瓶的易熔塞动作温度为什么定在 $100 \pm 5$ ℃呢？

因溶解乙炔气瓶内充满了传热性很差的填料，使瓶内乙炔气随温度变化的滞后现象非常严重，所以把乙炔瓶的易熔塞动作温度确定为 $100 \pm 5$ ℃。

### 4、从瓶阀启闭结构来区分，瓶阀的类型大致可分为几类？

大致可分为：轴套式、销片式、螺栓式、吊轴式、针塞式、隔膜式、皱壁管式七种。

## 5、在排除瓶阀故障的操作中，必须注意哪些安全事项：

- 1)、排除瓶阀故障的工作，必须由熟悉各类瓶阀构造和启闭原理，并具有一定实际操作经验的人员承担。
- 2)、在排除瓶阀故障时，务必牢记“宁肯把“空瓶”当成“满瓶”对待，切勿把“满瓶”当“空瓶”对待的安全警句。
- 3)、操作人员务必时刻保持正确的操作姿势，即操作时应立于瓶阀侧接嘴的侧面距气瓶一臂位置上，双臂向前伸出，左手握住气瓶颈圈下部，右手握住洗耳球、金属针、小锤、扳手或镊子，吸动、吹动、挑动震动阀芯升起，或拆卸封严帽、堵帽、泄压帽，或从阀内取阀件、硬物。
- 4)、在拆卸瓶阀封严帽、侧接嘴堵帽、泄压帽或瓶阀时，除做好安全准备工作和自身防护外，还应注意封严帽、堵帽、泄压帽或气瓶两端对面，不准有人逗留或通行，也不准朝向门窗、通道或有人活动的场所，以防不测。
- 5)、在排除氧气瓶或氧化性气瓶的瓶阀故障时，事先必须将双手、面部沾染的油脂洗净，不准穿戴沾染油脂的工作服和手套。瓶阀及其附近倘有油脂亦需用溶剂擦净。
- 6)、对于结构特殊的瓶阀，在未弄清其结构和操作方法前，不准盲目开启瓶阀。
- 7)、对于连轴式、螺纹式、皱壁管式、无芯隔膜式以及阀芯无导套的隔膜式和珠压隔膜式等六种型式的瓶阀，在确认瓶内无气体之前，绝对不能去松动或拆卸封严帽，以防在瓶内有气体时把阀件打出酿成事故。
- 8)、在排除瓶阀故障之前，必须弄清瓶内气体的性质，否则不准触动瓶阀，以防不测。
- 9)、松动封严帽、堵帽、泄压帽或锥形尾部时，务必要缓慢进行，每次不超过1/4圈，并停留片刻倾听有无气体卸出。无气体卸出时，方可继续拧动1/4圈；听到气体卸出声，立即停止拧动，待气体缓慢泄尽后，方可小心将其取下。

10)、对于盛装可燃气体和毒性气体的气瓶，在排除其瓶阀故障之前，务必采取专用装置将瓶内气体收回、稀释、中和、燃烧、吸收或其他适应瓶内气体性质的方法排尽，严禁直接排放到大气中。

11)、在排放瓶内气体时，若发生火焰，则必须立即关闭瓶阀切断气源。对有蔓延趋势的火焰，应发出报警信号，并采取相应办法进行灭火。



# 第五章 气瓶检验常用术语

## 第一节 基本术语

常用的共有42个基本术语

- 1、压缩气体：永久气体、液化气体和溶解气体的统称。
- 2、永久气体：临界温度小于 $-10^{\circ}\text{C}$ 的气体。如空气、氧、氮、氢、氩、氦、氖、甲烷、煤气等。
- 3、液化气体：临界温度等于或大于 $-10^{\circ}\text{C}$ 的气体，是高压液化气体和低压液化气体的统称。
- 4、高压液化气体：临界温度等于或大于 $-10^{\circ}\text{C}$ ，且等于或小于 $70^{\circ}\text{C}$ 的气体。如二氧化碳、氧化亚氮、乙烷、乙烯、氙、六氟化硫、氯化氢等。
- 5、低压液化气体：：临界温度大于 $70^{\circ}\text{C}$ 的气体。如：溴化氢、硫化氢、氨、丙烷、丙烯、氯、二氧化硫、环丙烷、氯甲烷、液化石油气等。
- 6、溶解气体：在压力下溶解于瓶内溶剂中的气体。
- 7、吸附气体：吸附于气瓶内吸附剂中的气体。
- 8、瓶装气体：以压缩、液化、溶解、吸附形式装瓶储运的气体。
- 9、凡遇火、受热或与氧化性气体接触能燃烧或爆炸的气体，统称为可燃性气体。可燃性气体按其燃爆极限浓度的下限高低分为两级：  
一级可燃性气体，二级可燃性气体。
- 10、易燃气体：与空气混合的爆炸下限小于10%（体积比），或爆炸上限和下限之差值大于20%的气体。
- 11、自燃气体：在低于 $100^{\circ}\text{C}$ 温度下与空气或氧化剂接触即能自发燃烧的气体。
- 12、毒性气体：凡指会引起人体正常功能损伤的气体。
- 13、窒息气体：当人或动物吸入时能引起窒息的气体。

- 14、呼吸气体：借助呼吸器供呼吸用的气体。
- 15、医用气体：用于治疗、诊断、预防等医疗用途的气体。
- 16、特种气体：为满足特定用途的气体。
- 17、单一气体：其他组分含量不超过规定限量的气体。
- 18、氧化性（助燃性）气体：自身不燃烧，但能帮助和维持燃烧的气体。如：氧气、空气等。
- 19、非可燃性气体：本身不燃烧也不能帮助和维持燃烧的气体。
- 20、腐蚀性气体：能侵蚀金属或组织，或在有水的情况下也能发生侵蚀的气体。如：氯化氢、硫化氢、氨、二氧化硫等。
- 21、气瓶：公称容积不大于1000升，用于盛装压缩气体的可重复充气的而无决热装置的移动式压力容器。  
(这个概念目前已不确切)
- 22、高压气瓶：公称工作压力等于或大于8MPa的气体。
- 23、低压气瓶：公称工作压力小于8MPa的气体。
- 24、公称工作压力：对于盛装永久气体的气瓶，系指在基准温度时（一般为20° C）所盛装气体的限定充装压力；对于盛装液化气体的气瓶，系指温度为60° C时瓶内气体压力的上限值；对于盛装溶解乙炔的气瓶，系指温度15° C时盛装乙炔的限定充装压力。
- 25、最高温升压力：是指按《气瓶安全监察规程》的规定充装，在允许的最高温度时瓶内介质达到的压力。
- 26、许用压力：气瓶在充装、使用、储运过程中允许承受的最高压力。
- 27、计算压力：气瓶强度设计时作为计算载荷的压力参数，气瓶的计算压力取水压试验压力。
- 28、水压试验压力：为检验气瓶静压强度所进行的以水为介质的耐压试验的压力。
- 29、屈服强度：气瓶在内压作用下，筒体材料开始沿壁厚全屈服时的压力。

- 30、爆破压力：气瓶爆破过程中所达到的最高压力。
- 31、基准温度：由气体产品标准规定的充装标准温度。
- 32、最高工作温度：气瓶标准允许达到的气瓶最高使用温度。
- 33、公称容积：气瓶容积系列中的容积等级。
- 34、水容积：气瓶内腔的实际容积。
- 35、充装量：气瓶内充装的气体重量。
- 36、气相空间：瓶内介质处于气-液两相平衡共存状态时气相部分所占的空间。
- 27、满液：瓶内气相空间为零时的状态。
- 28、气瓶净重：瓶体及其不可拆连接件的实际重量（不包括：瓶阀、瓶帽、防震圈等可拆件）。
- 29、皮重：瓶体及所有附件、填充物的重量。
- 30、实瓶重量：气瓶充装气体后的总重。
- 31、多孔填料：指在一定条件下，原材料在钢瓶内反应、成型，充满容腔的一种整体多孔物质、其结构能吸附“溶剂、乙炔”溶液。又称整体硅酸钙多孔物质。
- 32、孔隙率：对于试样，系指所有孔隙（能与大气相通的开口气孔）的体积与总体积的百分比。  
钢瓶内填料，系指包括所有孔隙、间隙空洞容积之总和与钢瓶实际容积的百分比。
- 33、肩部轴向间隙：钢瓶内填料上表面与钢瓶上封头内壁之间的缝隙宽度。
- 34、填料径向间隙：钢瓶内填料径向表面与钢瓶筒体内壁之间的缝隙宽度。
- 35、许用应力：构件实际工作时，所允许产生的最大应力称许用应力。对承压元件来说，许用应力是指在工作条件下所允许的最小壁厚及最大压力时的应力。

## 第二节 检验术语

1、变形：金属材料在外力作用下所引起的尺寸和形状的变化。

任何金属的变形过程都可分为三个阶段：弹性变形阶段、弹—塑性变形阶段、断裂阶段。

脆性断裂的概念：脆性材料在断裂之前往往没有明显的塑性变形阶段。

2、强度：物体在外力作用下，抵抗产生塑性变形和断裂的特性。常用的特性指标：强度极限（ $\sigma_b$ ）、屈服极限（ $\sigma_s$ ）。

3、强度极限：材料抵抗外力破坏作用的最大能力。一般称为“抗拉强度”。

4、塑性：材料在外力作用下产生塑性变形而不破坏的能力。

5、硬度：指金属材料抵抗压入物压陷的能力。常用的硬度指标有三种：布氏硬度，代号HB；洛氏硬度，代号HR；维氏硬度，代号：HV。其数值可以互相换算。

由于硬度是反映局部塑性变形的能力，所以材料的硬度与强度之间也有一定关系。（有换算表）

6、冲击韧性：指金属材料在受外加负荷作用下，断裂时所消耗的能量大小的特性。

7、容积变形试验：用水压试验方法测定气瓶容积变形的试验。有两种方法：外测法水压试验和内测法水压试验。

8、外测法容积变形试验：用水套法从气瓶外侧测定气瓶容积变形的试验。

9、内测法容积变形试验：从气瓶内侧测定气瓶容积变形的试验。

10、容积全变形：气瓶在水压试验压力下，瓶体总容积变形，其值为容积弹性变形与容积残余变形之和。

11、容积弹性变形：瓶体在水压试验压力卸除后能恢复的容积变形。

12、容积残余变形：瓶体在水压试验压力卸除后不能恢复的残余变形。

- 13、安全性能试验：为检验气瓶安全性能所进行的各项试验的统称。
- 14、气瓶宏观检查：泛指内外表面宏观形状、形位公差及其他表面缺陷的检查。（比如：焊接气瓶的焊缝咬边、错边量和焊缝余高等）
- 15、音响检验：按照有关标准规定敲击气瓶，以音响特征判别瓶体品质的检验。
- 16、实测最小壁厚：气瓶壁厚的最小测定值。
- 17、凹陷：气瓶瓶体因钝状物撞击或挤压造成壁厚无明显变化的局部塌陷变形。
- 18、凹坑：由于打磨、磨损、氧化皮脱落或其他非腐蚀原因造成的瓶体局部壁厚有减薄、表面浅而平坦的洼状缺陷。
- 19、鼓包：气瓶外表面凸起，内表面塌，壁厚无明显变形的局部变形。
- 20、磕伤：因尖锐锋利物体划、擦造成瓶体局部金属变形及壁厚减薄，且在表面留下底部是尖角、周边金属凸起的小而深的坑状机械损伤。
- 21、划伤：因尖锐锋利物体划、擦造成局部壁厚减薄，且在瓶体表面留下底部是尖角的线状机械损伤。
- 22、裂纹、环沟、偏心（内外圆不同心，形成壁厚偏差）、歪底、底部颈缩、胖头、尖头、尖肩、瓶底漏、瓶口裂纹、结疤、外壁纵裂、内壁纵裂、纵向深痕等术语。
- 23、直线度：气瓶筒体弯曲的程度。
- 24、垂直度：气瓶直立时与地平面的垂直程度。
- 25、不圆度：气瓶筒体偏离正圆的程度。
- 26、腐蚀：金属和合金由于外部介质的化学作用或电化学作用而引起的破坏。

27、腐蚀产物：金属与外部介质互相起作用时形成的化合物。

28、锈蚀分为四种：

初锈（微锈）：金属光泽消失，仅呈现迹象。

浮锈（轻锈）：表面呈现黄色、淡红色或细粉末状的锈迹。

迹锈（中锈）：表面呈现红褐色或淡赭色或黄色，为堆粉末状。

层锈：表面呈现黑色、片状锈层或凸起锈斑。

28、腐蚀分为7种形式：

点腐蚀：

线状腐蚀

斑腐蚀：腐蚀面呈现斑疤密集坑状腐蚀缺陷。

晶间腐蚀：沿金属晶粒间的边缘向深处推进进而使金属的机械性质（强度和塑性）剧烈降低，且不引起金属外形变化的腐蚀缺陷。

表面下腐蚀：从金属表面开始，向金属面下蔓延的穴状腐蚀缺陷。

局部腐蚀：

普遍腐蚀：

28、热损伤、填料溃散、填料疏松、填料裂缝、填料下沉、火焰反击痕迹

29、判废：经检查或测量等判定不符合原设计和使用条件，但经妥善处理如改装或降压使用的可不报废气瓶。

30、报废：对于不符合安全基本要求，不再允许进入使用领域的而必须作破坏处理的气瓶。

# 气瓶法规标准简介

## 1、《特种设备安全监察条例》

中华人民共和国国务院令 第549号 2009年1月14日国务院第46次常务会议通过，自2009年5月1日起实施。

适用范围：本条例所称特种设备是指涉及生命安全、危险性较大的锅炉、压力容器（含气瓶，下同）、压力管道、电梯、起重机械、客运索道、大型游乐设施。

特种设备的生产（含设计、制造、安装、改造、维修，下同）、使用、检验检测及其监督检查，应当遵守本条例，但本条例另有规定的除外。

## 2、《气瓶安全监察规定》

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局令 第46号

本规定适用于正常环境温度（-40~60）℃下使用的、公称工作压力大于或等于0.2MPa（表压）且压力与容积的乘积大于或等于1.0MPa L的盛装气体、液化气体和标准沸点等于或低于60℃的液体的气瓶（不含仅在灭火时承受压力、储存时不承受压力的灭火用气瓶）。

## 3、《气瓶安全监察规程》

国家质量技术监督局文件 质技监局锅发[2000]250号

本规定适用于正常环境温度（-40~60）℃下使用的、公称工作压力为1.0~30MPa（表压，下同）、公称容积为0.4~3000L、盛装永久气体、液化气体或混合气体的无缝、焊接和特种气瓶。

特种气瓶：指车用气瓶、低温绝热气瓶、纤维缠绕气瓶和非重复充装气瓶等，其中低温绝热气瓶的公称工作压力的下限为0.2MPa。

本规程不适用于盛装溶解气体、吸附气体的气瓶，以及机器设备上附属的瓶式压力容器。

#### **4、《溶解乙炔气瓶安全监察规程》**

本规程适用于钢质瓶体内装有多孔填料和溶剂，可重复充装乙炔气的移动式乙炔瓶。

本规程不适用于盛装乙炔气体的固定式压力容器。

#### **5、TSG Z7001-2004特种设备检验检测机构核准规则**

本规则规定了气瓶定期检验机构的资格、职责和必备的条件。

本规则适用于对无缝气瓶、焊接气瓶、液化石油气钢瓶和溶解乙炔气瓶进行定期技术检验的气瓶检验机构。

#### **6、TSG Z7003-2004特种设备检验检测机构质量管理体系要求**

本规范依据《特种设备检验检测机构管理规定》制定了特种设备检验检测机构质量管理体系的建立和运行要求。

#### **7、GB8334-1999 液化石油气钢瓶定期检验与评定**

本标准规定了民用液化石油气钢瓶定期检验与评定的基本方法和技术要求。本标准适用于公称容积为1.2L、4.7L、12L、23.5L、35.5L、118L可重复充装的民用液化石油气钢瓶。



## **8、GB13004-1999 钢质无缝气瓶定期检验与评定**

本规程规定了在用钢质无缝气瓶定期检验与评定的基本方法和技术要求。

本标准适用于水压试验压力不大于45MPa，水容器0.4~80L，用于储存和运输永久气体或高压液化气体并可重复充气的钢质无缝气瓶以及车用天然气钢质无缝气瓶的定期检验与评定。

本标准不适用于填有固体填充物的气瓶以及灭火用的气瓶。

## **9、GB13075-1999 钢质焊接气瓶定期检验与评定**

本标准规定了在用钢质焊接气瓶定期检验与评定的基本方法和技术要求。

本标准适用于水压试验压力不大于7.5MPa，水容积为10~1000L，用于储存和运输低压液化气体并可重复充装的钢质焊接气瓶的定期检验与评定。

本标准不适用于溶解乙炔气瓶、民用液化石油气瓶和灭火用气瓶。

## **10、GB13076-1999 溶解乙炔气瓶定期检验与评定**

本标准规定了溶解乙炔气瓶的定期检验与评定。

本标准适用于基准温度15℃时限定充装压力小于1.52MPa、最高许用温度40℃、公称容积10~60L、内含多孔填料和溶剂、移动式、可重复充气的钢质焊接式溶解乙炔气瓶。

## **11、GB13077-1991 铝合金无缝气瓶定期检验与评定**

本标准规定了在用铝合金无缝气瓶定期技术检验与评定的基本方法和技术要求。

本标准适用于按GB11640《铝合金无缝气瓶》设计、制造，公称容积不超过50L，公称工作压力为1~20MPa，用于储存和运输永久气体或液化气体，并可重复充气的移动式铝瓶。

本标准不适用于机器设备上的附属铝瓶、填有固体充填物的铝瓶、钢丝缠绕式铝瓶以及灭火用铝瓶。

## **12、GB13591-1992 溶解乙炔充装规定**

本标准规定了溶解乙炔气瓶充装的基本原则和安全技术要求。

本标准适用于按GB11638制造的溶解乙炔气瓶的充装。

本标准不适用于化工生产过程中盛装溶解乙炔的固定式容器的充装。

## **13、GB14193-1993 液化气体气瓶充装规定**

本标准规定了液化气体气瓶充装的基本原则和安全技术条件。

本标准适用于高压液化气体气瓶和在最高使用温度下饱和蒸汽压力不小于0.1MPa的低压液化气体气瓶的充装。

本标准不适用于用罐车充装液化气体。

## **14、GB14194-2006 永久气体气瓶充装规定**

本标准规定了永久气体气瓶充装的基本原则和安全技术条件。

本标准适用于工业用永久气体气瓶的充装，其他特殊用途的永久气体气瓶的充装也可参照使用。

本标准不适用于深冷液化永久气体的充装。

#### **14、GB17264-1998 永久气体气瓶充装站安全技术条件**

本标准规定了永久气体气瓶充装站的职责和必须具备的安全技术条件。本标准适用于生产瓶装永久气体的充装站。

#### **15、GB17265-1998 液化气体气瓶充装站安全技术条件**

本标准规定了液化气体气瓶充装站的职责和必须具备的安全技术条件。本标准不适用于液化石油气和特殊的低温液化气体气瓶充装站。

#### **16、GB17266-1998 溶解乙炔气瓶充装站安全技术条件**

本标准规定了溶解乙炔气瓶充装站的职责和必须具备的安全技术条件。本标准适用于生产瓶装乙炔的充装站。

#### **17、GB17267-1998 液化石油气充装站安全技术条件**

本标准规定了液化石油气充装站的职责和必须具备的安全技术条件。本标准适用于充装液化石油气钢瓶、液化石油气汽车罐车、液化石油气铁路罐车的充装站。

#### **18、GB16804-1997 气瓶警示标签**

#### **19、GB7144-1999 气瓶颜色标志**

#### **20、GB/T13005-1991 气瓶术语**

謝 謝