

## 气瓶安全与检验问答 (二十)

孙萍辉

(大连市 甘井子区 金西路邮政局 1-20 号信箱, 辽宁 大连 116031)

中图分类号: TQ 051.3 文献标识码: C 文章编号: 1007-7804(2003)03-0040-05

问: 铊有下列制造钢印的气瓶, 只有德国检验钢印, 没有制造厂代号钢印, 不知是哪个厂制造的, 其重量和容积的单位是什么, 为什么一样?

OXYGEN 461  
DEMIGCO  
TARE 172  $\frac{1}{2}$  LBS WATER CAPACITY 90 LBS  
WORKING PRESSURE 150 ATU=150KG/CM<sup>2</sup>  
TESTDE 225ATU=225 KG/CM<sup>2</sup>  $\sqrt{17}$  12.53

MADE IN GERMANY

答: 铊有上列制造钢印的德国气瓶, 不是没有制造厂代号钢印, 而是连同气瓶编号打铊在瓶口顶端平面上, 例如, “ $\ominus$ 5907 $\times\times$ G”, 记录时忽略查看这个部位了。

这只氧气瓶是德国蒂森钢管公司制造的, 其制造钢印中的气瓶重量单位是采用英制计量单位磅 (LBS) 标示的, 气瓶容积是以瓶内盛装水的重量磅 (LBS) 标示的, 所以两个单位是一样的。

欲换算为法定计量单位, 则:

已知 1 LBS = 0.4536 kg, 故气瓶重量为  $0.4536 \times 172.5 = 78.2$  kg; 气瓶容积为  $0.4536 \times 90 \times 1.00177 = 40.9$  L (1.00177 为水温 20℃ 时每公斤水的容积)。

切记, 辨认气瓶制造国别和厂别时, 不仅要在瓶肩正面和瓶肩背面查看, 还要查看瓶口顶端平面、瓶底和筒体下边沿。

问: 联邦德国气瓶上的 “V77 44 Cr 6-5.3-50.2” 钢印最后的数据, 与原民主德国气瓶上的 “V75 36 M<sub>N</sub> 5-5.5-42.4” 钢印最后的数据, 两者的含义是否一样?

答: 两者的含义是不同的, 前者表示气瓶的实

际重量, 而后者表示气瓶的实际容积。

从 20 世纪 70 年代后半期, 联邦德国气瓶的上列钢印又进行了修订, 把其中的材料代号 (44 Cr 6) 换成为容积, 把最小壁厚 (5.5) 换成为试验压力。例如: “828-V-10-300-12.4”; “755 V 50 L300 BAR 62.7 KG”。

问: 我站多年来, 在辨认德国气瓶时, 都是以德国气瓶原始标志中的 “V60-MN-4.9-44.1” 这个特点作为依据。最近有关部门检查工作时, 指出下列四只气瓶的制造国别辨认是错误的, 不知错在何处?

40L-SAUEFSTOFF-150ATU

1-80  $\left(\frac{19}{20}\right)$

PWA 75-9615

V75 36M<sub>N</sub>5-5.5-42.5

图 1

40L-SAUEFSTOFF-150ATU

$\left(\frac{19}{20}\right)$  V11.70-V11.75

$\mathcal{S}$  21416

V-55-N80-5.3-51.2

图 2

答: 有关部门指出的错误是正确的。图 1 是原民主德国 PWA 厂制造的, 原始标志是按该国标准打铊的; 图 2 是原南斯拉夫 “斯洛伐克游击队” 气瓶制造厂, 按德国标准制造的气瓶和打铊的原始标志; 图 3 是奥地利约瑟—海泽尔 (HEISER) 公司为荷兰买主制造的; 图 4 是意大利 ATB 公司为荷

兰买主制造的。世界各国的经济都是开放型的，对供应国外买主的气瓶，是按买主的要求制造和打铤原始标志，我国出口的气瓶也是这样，所以在辨认气瓶制造国别时，不能抓住一个标志的特点死搬硬套，而应结合其他特点，诸如制造厂名称或代号、监检机构钢印及原始标志的模式、项目、文字等等。

26129  
EIGENARA N.V. PHILIPS  
41.5L MENGAS-AR-CH<sub>4</sub>  
150/225BAR 11.77  82  
-----  
HEISER 17331241  
V 76-SX-4.4-44.5

图 3

2975  
PROPERTY RIL.STORES HONGKONG  
50.6LTR 68.2KG 200ATU/300  10.69  
-----  
J  69  
V77 CrMo-5.8-68.6

图 4

图 1，在辨认时忽视了国家监检机构圆形“TG”钢印和制造厂代号“PWA”；图 2，忽视了国家监检机构圆形“CTK”钢印（原图漏抄）和制造厂代号“”；图 3，忽视了制造公司名称“HEISER”；图 4，忽视了制造公司代号“ATB”圆形钢印。这就是发生误辩的原因。

图 3 和图 4 中的监检机构圆形钢印内是一头向右侧直立的狮子。这个监检钢印既不是奥地利的监检钢印，也不是意大利的监检钢印，而是荷兰的监检钢印，因这些气瓶是输入荷兰的，所以需要取得荷兰监检机构的认可和监检。

问：最近我站接受 10 余只小容积气瓶定期检验的工作。气瓶的制造钢印抄录如下，其中氮的化学分子式“N<sub>2</sub>”上，打了两条横线。不知这些气瓶的国别、厂别以及制造钢印右侧打的带“+”号处的文字表示什么？

   N<sub>2</sub> V10.5 W12.1  
ZMK-84827 11-86 TP250 FP150  
-----  
N<sub>2</sub>+C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>+C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>+C<sub>4</sub>H<sub>8</sub> D021  
+CH<sub>4</sub>+C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>+C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>+C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>

答：铤有上述制造钢印的气瓶，是日本旭制作所制造的氮气瓶，在使用过程中又改装为混合气气瓶。制造钢印右侧带“+”号处的文字，就是以氮气为底气的混合气的组成成分，即氮+环丙烷+丙烷+异丁烯+甲烷+乙烷+丙二烯+丁二烯。这些文字是由气瓶改装单位打铤，不属于制造钢印的内容。

问：铤有下列原始标志的三种气瓶是哪个国家、哪个厂制造的？图 1 和图 2 打铤的气体化学分子式是氧气的化学分子式“O<sub>2</sub>”，不知为什么其颜色标记是绿色的，字样“”是白色的，是不是氧气瓶改装的氢气瓶？图 3 是二氧化碳气瓶，而其颜色标记却是蓝色的，是不是二氧化碳气瓶改装的氧气瓶？

V40.2 O<sub>2</sub> TP250 FP150 KSB6210  
 NK11802 10-2000 W44.1 KSA 4742

图 1

O<sub>2</sub>   
HD09764 5-98  
V40.7 W46.1 TP250 FP150

图 2

 CO<sub>2</sub>  
NY06030 04-93  
V 21.0 TP250  
W 29.3 KOREA

图 3

答：铤有上列原始标志的三种气瓶，是韩国（KOREA）高压容器株式会社，按韩国 KS B 6210《钢质无缝气瓶》标准制造的，其颜色标记是按这个标准规定喷涂的，颜色与原始标志中氧的化学分子式“O<sub>2</sub>”和二氧化碳化学分子式“CO<sub>2</sub>”是相符的。图 1 和图 2 气瓶上的白色字样“”是气体名称“酸素”，即氧气。由此可见，这两只气瓶不是用氧气瓶改装的氢气瓶，而图 3 也不是用二氧化碳气瓶改装的氧气瓶。图 3 所示的原始标志是按上

述标准规定打钎的。图 1 和图 2 是按原买主要求打钎的出口气瓶。

国外气瓶的颜色标记与我国气瓶的颜色标记是不同的, 各国都有各自的规定, 不能用我国的颜色标记去套用国外气瓶。各港口城市和交通中心地区的气瓶充装、检验人员都应熟悉有关国家的气瓶颜色标记, 以免影响工作。韩国气瓶的颜色标记规定得比较简单易记, 见表 1。

表 1 韩国气瓶的颜色标记

盛装气体	气瓶颜色	气体名称颜色
氧	绿	白
氢	橙	白
二氧化碳	蓝	白
氮	白	红
氯	褐	白
其它	灰	(注)

注: 可燃性气体—红 (氢例外); 非可燃性气体和助燃性气体—白。

问: 法国气瓶上喷涂的气体名称右侧的数字表示什么? 如“PROPANE CH25”、“CARBUN DIOXIDE N45”、“ARGON N53”、“OXYGEN A38”等。

答: 法国气瓶上喷涂的上列气体名称, 是高纯气体的商业名称, 其中的数字表示瓶装气体的纯度, 如“PROPAEN CH25”表示丙烷纯度是两个 9 一个 5, 即 99.5%; “CARBUN DIOXIDE N45”表示二氧化碳纯度是四个 9 一个 5, 即 99.995%, “ARGON 53%”表示氩纯度是五个 9 一个 3, 即 99.9993%; “OXYGEN A38”表示氧纯度是三个 9 一个 8, 即 99.98%。

问: 怎样正确使用新溶解乙炔气瓶?

答: 对新的乙炔瓶在投入使用前, 必须认真完成下列各项准备工作, 确认合格后方可充装乙炔。

#### 1. 资料确认

对随新乙炔瓶带来的有关文件、技术资料 and 合格证, 必须对照新乙炔瓶逐项逐只进行核实。

(1) 国产乙炔瓶制造厂商是否取得乙炔瓶制造许可证。

(2) 进口乙炔瓶制造厂商是否取得我国质量监督检验检疫总局锅炉压力容器安全监察局颁发的安全质量许可证, 并按《进口锅炉压力容器监督管理办法》进行监督检验合格的。

(3) 按乙炔瓶编号逐只核实其合格证与瓶肩上的制造钢印的数据是否相符, 发现不相符时, 应与乙炔瓶制造厂商联系并妥善处理。

(4) 在核实合格证与制造钢印时, 还应注意两

者之上, 有无制造厂商所在地特种设备监督检验圆形“CS”印章和钢印, 如无圆形“CS”印章或钢印, 应向所在地质量技术监督局特种设备安全监察部门报告。

(5) 资料核实确认后, 按乙炔瓶产权归属, 分别逐只建立本站乙炔瓶档案和用户托管乙炔瓶档案。档案内容包括气瓶编号、合格证、质量证明书、定期检验报告 (或记录)、充装记录等。

#### 2. 乙炔瓶外观检查

新乙炔瓶在搬运、装卸或运输途中可能遭受碰撞损伤, 为保证乙炔瓶投入使用后的安全, 必须进行下列检查:

(1) 乙炔瓶附件是否齐全、完好。

(2) 瓶壁有无裂纹和 (或) 鼓包, 底座拼接焊缝有无开裂。

(3) 瓶壁划伤凹坑和腐蚀处剩余壁厚是否小于设计壁厚。

(4) 瓶壁凹陷深度是否超过其短径的 1/10 或最大深度是否大于 6 mm。

(5) 瓶壁存在小于 6 mm 的凹陷, 凹陷内划伤处的剩余壁厚是否小于设计壁厚。

(6) 乙炔瓶颜色标志是否符合 GB 7144《气瓶颜色标志》的规定。

凡不符合上述评定标准的乙炔瓶, 都不得投入使用, 应与制造厂商联系并妥善解决。

#### 3. 抽测瓶肩内侧与填料的间隙

从购置的同厂同批新乙炔瓶中, 任意抽取总只数的 10% (但不少于 2 只) 进行瓶肩内侧与填料之间的间隙测定。

(1) 待测瓶确定后, 逐只编号, 而后将瓶帽卸掉, 利用瓶阀装卸机将瓶阀卸下, 并对其进行编号, 以便测后装回原瓶。

(2) 取下瓶阀, 用不锈钢钩针 (或镊子)、不锈钢 (或铝) 小勺, 取出瓶口内的钢丝网、毛毡和填充物 (活性炭或石棉), 露出填料本体。

(3) 用电压不高于 24 V 的防爆照明灯照射, 检查填料导流孔周围和中心, 如发现填料有溃散、裂缝现象, 则该瓶应定为不合格。

(4) 用手推、按填料, 手感填料疏松、柔软时, 则该瓶应定为不合格。

(5) 对按上述 (3)、(4) 步骤检查合格的乙炔瓶, 使用专用塞尺, 测量瓶肩内侧与填料间的轴向间隙。测量时, 先在平面角互成 120° 的位置上确定测量点, 而后按塞尺 1.0、1.5、2.0、2.5、

3.0、3.5 mm 的不同规格, 从小规格到大规格逐只测量。同一规格的塞尺在同一测量点的测量次数不应超过两次。测量时, 塞尺以轻轻试探的方式塞入瓶肩与填料之间。如果某规格塞尺塞不进, 则不得用力强行塞入。任一测量点的轴向间隙超过填料长度的 0.3%, 对公称容积 40 L 的乙炔瓶, 其间隙超过 3.0 mm, 则应定为不合格。

(6) 在上述 (5) 测量中发现不合格的, 再抽测 20%, 如仍有不合格的, 则应对全数乙炔瓶逐只进行测量。

(7) 对检查和测量中发现的质量问题, 除与制造厂商联系并妥善处理外, 还应向当地质量技术监督局特种设备安全监察部门报告。

#### 4. 抽真空

确认真空泵处于良好状态, 耐压胶管和管路无泄漏, 将乙炔瓶推入定位, 瓶阀与胶管夹具旋紧, 逐只开启瓶阀, 启动真空泵, 待真空表指到额定值 (瓶内真空度达表压 -0.1 MPa), 关闭所有瓶阀, 关闭真空泵。

#### 5. 充装丙酮

(1) 新乙炔瓶的丙酮充装量按 GB 11638《溶解乙炔气瓶》有关规定进行充装。丙酮的质量应符合 GB 6026《工业丙酮》一级品的要求。

(2) 采用任何丙酮充装装置, 都必须严格控制丙酮充装量, 要按规定对丙酮充装量进行复核, 使乙炔瓶中的丙酮量在标准范围内, 超差的丙酮量要妥善处理, 否则严禁充装乙炔。

(3) 采用计量器氮压充装丙酮, 应严格控制氮气的压力小于 0.8 MPa。计量器上的刻度值只是参考数, 实际充装量必须以称重衡器计量为准。

(4) 乙炔瓶充装丙酮后, 必须静置 8 h 以上, 使丙酮分散均匀, 压力趋于一致, 利于安全充装乙炔。

(5) 静置后的乙炔瓶需要进行乙炔置换。用于置换的乙炔应符合 GB 6819《溶解乙炔》的要求。置换时, 乙炔压力宜小于 0.2 MPa。经置换的乙炔瓶, 应按 GB 6819 规定的试验方法和技术要求测定乙炔纯度。当乙炔纯度  $\geq 98\%$ , 乙炔瓶方可充装乙炔。

问: 我站已被指定为外国轮船充装氧气, 希望介绍日本、韩国、俄罗斯、德国、英国、荷兰等国的气瓶颜色及气体名称。

答: 日本氧气瓶为黑色, 涂白色“酸素ガス”字样。

韩国氧气瓶为绿色, 涂白色“산소”字样。

俄罗斯氧气瓶为蓝色, 涂黑色“КИСЛОРОД”字样。

德国氧气瓶为蓝色, 字样是“SAUERSTOFF”。

英国氧气瓶为黑色, 字样是“OXYGEN”。

荷兰氧气瓶的瓶帽和色环为蓝色, 字样是“ZUURSTOF”。

问: 同是美国气瓶和加拿大气瓶, 为什么在气瓶原始标志中, 都会出现两个制造标准号如“ICC”、“DOT”和“BTC”、“CTC”。

答: DOT (Department of Transportation) 是美国政府运输部法规简称。此法规在 1967 年前是由美国州际商业委员会 (Interstate commerce Commission. ICC) 管理, 所以在 1967 年前的美国气瓶打的法规是“ICC”。管理权转到运输部后, 在气瓶上打的法规改成“DOT”。

CTC (Canadian Transport Commission) 是加拿大运输委员会法规简称, CTC 原先被称为运输专员局 (Board of Transport Commission. BTC)。这就是在加拿大气瓶上为什么会“BTC”和“CTC”的原因。

问: 在焊接气瓶进行定期检验时, 对焊缝外观缺陷应注意哪些, 为什么?

答: 焊缝外观缺陷位于焊接接头的表面, 用目视或放大镜就可看到, 如:

1. 焊缝的余高过低或过高;
2. 焊缝的宽度过窄或过宽;
3. 角焊缝的焊脚高度及其几何形状;
4. 焊缝及其热影响 (焊缝两侧距焊合线 3 mm 内) 有无裂纹、气孔、弧坑、夹渣和未熔合等缺陷;
5. 瓶体对接焊缝有无咬边, 其它焊缝咬边深度和长度是否形成缺陷;
6. 焊缝表面及其热影响区内有无凹陷或不规则突变;
7. 焊缝表面及其热影响区有无划伤等缺陷;
8. 纵焊缝棱角高度过低或过高;
9. 焊缝外未熔化的母材上有没有焊瘤存在。

上述缺陷的存在, 会给气瓶安全使用带来下列不利因素, 所以必须认真对待仔细检查。

1. 焊接结构的焊缝尺寸 (上述 1、2、3) 不符合要求时, 会影响焊接接头质量, 增加局部应力。
2. 焊缝及其热影响区存在裂纹、气孔、弧坑、夹渣或咬边等缺陷时, 主要从两个方向对气瓶

强度产生影响：一是由于缺陷的存在，减少承载面积，削弱焊缝的静力拉伸强度，严重时会导致气瓶的延性破坏；二是由于缺口的存在，改变了缺口周围的受力条件，不利于瓶体的塑性变形，使其趋于甚至处于脆性状态，同时还引起缺口根部的应力集中，易于产生裂纹或使裂纹扩展，导致气瓶脆性破裂、疲劳破裂或应力腐蚀断裂。

3. 焊道与母材之间或焊道与焊道之间，若存在未完全熔化结合的未熔合缺陷，会产生较为严重的应力集中，使焊缝强度降低，容易引起裂纹使气瓶破裂。

4. 焊缝未被熔注金属填满形成低于母材的焊缝凹陷缺陷，也会削弱它的静力强度。

5. 焊缝尺寸和形状的不规则突变，可引起很大的附加应力和局部应力，降低构件的疲劳强度。

6. 纵焊缝棱角过低或过高，属瓶体几何形状不连续缺陷中影响最大的缺陷之一，会引起局部应力集中，降低疲劳强度或缩短疲劳寿命，造成脆性破裂。

7. 熔化金属未与母材熔合在一起的堆积焊瘤，不仅使焊缝成型不美观，还会在焊瘤部位出现夹渣和未焊透缺陷。

焊缝外部缺陷检查，除目视或借助于低倍放大镜观察外，对于焊缝高度、宽度、坡口错位和咬边深度，可采用焊接检验尺测量。

## 用 CO<sub>2</sub> 作为原料一步法生产 DME

减少来自工业设备中的 CO<sub>2</sub> 的排放是一个大问题。日本关西电力有限公司联合三菱重工业公司开发出一种直接用 CO<sub>2</sub> 和氢气生产二甲醚 (DME) 的方法。上述气体经反应可产生甲醇，然后甲醇脱水可生产 DME，反应如下：



两步反应同时在 250~300 ℃ 和 4~10 MPa 压力下的固定床反应器中进行，使用专用的甲醇合成催化剂和脱水催化剂。副产水从 DME—甲醇混合物中分离出来，然后通过蒸馏从过量甲醇中回收 DME。DME 选择率为 45%，目前正进行改善选择率的工作。

林 刚

## 天然气液化新技术面世

由 Axens 公司和法国石油研究院共同研制出一种新的天然气液化方法，正在被 Axens 公司进行商业化推广。该方法称 Liquefin 技术，与传统方法相比，它能使产量提高 15%~20%，而生产成本降低 25%。利用 Liquefin 技术可建立 600 万 t/a 的单一液化生产线。

在传统的天然气液化流程中，天然气分两步被冷却到 -160 ℃，先用丙烷，然后用甲烷—乙烷混合制冷剂。Liquefin 技术也分两步制冷，但都采用板翅式换热器的单一交换线和同一种混合制冷剂。

这两个制冷回路的功能是平衡的，可使用两个同样的压缩物驱动程序，而且确保不会有额外的能量从一个循环传递到另一个循环。在制冷第一个阶段，可达到 -50~-80 ℃，而通常状态为 -30 ℃。

具有两个标准汽轮的液化生产线可以生产出高达 600 万 t/a 的液化天然气。假设消耗相同的能量，则 Liquefin 技术生产液化天然气比采用传统方法产量高 20%。

韩 美