

气瓶检验

气瓶安全与检验问答(30)

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(2005)01-0040-04

问:按《气瓶安全监察规程》的规定,发现钢印标记不符合规定的气瓶严禁充装。工作中发现下列气瓶的钢印标记中缺少制造单位许可证编号(RZZ)和产品标准号,可否充装?

CS (⊕) 633071 TP22.5 WP15 W56.8 V40.2 2000.12

答:现行《气瓶安全监察规程》是 2000 年 12 月 31 日颁发的,自 2001 年 7 月 1 日开始生效,而铤有上列钢印的气瓶是在现行规程生效前制造的,其钢印标记是符合 1989 年 12 月 22 日颁发的《气瓶安全监察规程》的规定,所以可以充装。

问:铤有下列钢印标记的氩气瓶是哪个国家制造的,为什么铤有三个重量标记? BS5045/1CM 是气瓶钢材型号吗?

TARE 49.6kg GROSS 72.3kg
MASS 48.9kg WC 34.1
BS 5045/1 CM TP 243 BAR
CTCO 6735082

答:铤有上列钢印标记的气瓶是用二氧化碳气瓶改装的氩气瓶。此瓶是英国切斯特菲尔德钢管公司(CTCO)制造的。

MASS 48.9 kg 表示气瓶的净重为 48.9 kg (不含瓶阀重量);

TARE 49.6 kg 表示气瓶的皮重为 49.6 kg (气瓶净重 + 瓶阀重量);

GROSS 72.3 kg 表示气瓶的毛重为 72.3 kg (充装的二氧化碳重量 + 气瓶皮重)。

这种打铤钢印的方法,是西方诸国对液化气体气瓶惯用的打铤方法,其优点是气瓶充装人员不用根据气瓶水容积逐瓶核算应充装二氧化碳的重量。以上列气瓶为例,可直接在称重衡器上定砵于 72.3 kg 处,不必再去进行气瓶水容积乘以二氧化

碳充装系数核算。这种打钢印方法,也不妨碍进行定期检验时的重量损失率的计算和容积扩大率的计算。

GB 5045/1 为英国移动式气瓶规范第 1 部分水容积大于 0.5 L 的钢制无缝气瓶

CM 表示钢材类型为铬钼钢,而不是钢材型号。

问:按 2000《瓶规》规定,钢印标记不符合规定的气瓶,应先进行处理,否则严禁充装。下列气瓶的钢印标记不符合《瓶规》的规定,怎样进行处理?

MG	GAS	0404742
GB5099	RZZ072	JP O ₂
WP150	TP250 bar	S 5.7
V40L	02/2004	W 49.6

答:铤有上列钢印标记的气瓶,不是为国内用户制造的,而是为国外客商制造的,交货后剩余的气瓶便被转销国内使用。

上列气瓶的钢印标记,除打铤模式、顺序、压力单位、容积值和制造年月不同于《瓶规》外,在文字上都与《瓶规》相同。

该瓶上的压力单位是“bar”(巴),登记时应将其核算为法定常用压力单位 MPa,即:

$$WP 150 = 150 \times 0.1 = 15 \text{ MPa}$$

$$TP 250 = 250 \times 0.1 = 25 \text{ MPa}$$

该瓶上的容积值“40”是公称容积,而不是实际容积值。为便于该瓶定期检验时计算容积扩大率,在该瓶投入使用前,应按 GB13004—1999《钢质无缝气瓶定期检验与评定》附录 A 规定的气瓶水容积测定法,测定出该瓶的实际容积值,并在“40”钢印上打铤一条横线,而后在“40”钢印的下侧打铤上测定的实际容积值,但不得用手锤或锉刀把“40”钢印消除。

制造年月是按国外的习惯打统的,把月(02)放在年(2004)的前面,而把年(2004)放在月(02)的后面。明确其含意即可,不用去改动原钢印“02/2004”,按2004年2月登记便可。

问:据悉国家质量监督检验检疫总局,在通报2004年7月17、18日2天内河北省保定市发生4只氧气瓶爆炸事故(5人死亡,9人受伤)和7月23日江苏省连云港市连续3只氢气瓶爆炸事故(4人死亡)时,提出五点要求,不知其内容是什么?

答:在《关于河北省保定市、江苏省连云港市气瓶爆炸事故的通报》中,为防止事故再次发生,结合气瓶普查整治工作提出如下要求:

一、各级质量技术监督部门要认真履行职责,切实加强气瓶安全监察工作。要结合气瓶普查整治工作,督促充装单位落实气瓶充装安全责任制和各项规章制度,逐步建立以气瓶充装单位为气瓶安全责任主体的工作机制。督促充装单位对所充装的气瓶加大安全检查力度,避免因气瓶错装、超装以及充装报废气瓶或超期未检气瓶导致的事故发生。

二、气瓶充装单位必须按《特种设备安全监察条例》的规定取得气瓶充装许可,并符合相应国家标准规定的条件。永久气体的充装单位必须设置防止可燃气体与助燃气体的错装和防止不相容气体错装的装置;采用电解法制取氢、氧的充装单位,应制订严格的定时测定氢、氧纯度的制度,应设置自动测定氢氧浓度和超标报警的装置;液化气体充装单位应设置防止超装的报警装置。

三、气瓶充装单位应严格按照《气瓶安全监察规程》和有关国家标准的规定,指定持有气瓶充装操作证书的人员对气瓶逐只进行充装前检查,防止错装和超装。充装前检查的结果应有记录,包括瓶号、日期和检查人,气瓶充装记录项目中至少应有瓶号、充装时间和充装人。凡有关规程、标准规定禁止充装或对钢印标记有怀疑(特别是钢印标记不清晰或与气瓶颜色标记不符)的气瓶,无论是否已到检验周期都必须送检验站检验合格后方可充装。已经充装的气瓶出厂前应再次检查,逐只粘贴合格证和安全警示标签后方可出厂。气瓶充装单位还应加强对充装气瓶的日常维护工作。对气瓶颜色标记不清的气瓶,充装单位应及时按原漆色涂敷气瓶颜色标记。

四、气瓶检验单位要严格按照有关标准规定的项目和周期对气瓶进行定期检验,特别要对气瓶的制造钢印和检验钢印进行重点检查,对气瓶钢印标记中充装介质种类与钢瓶颜色标记进行核对;对超过标准规定使用年限或钢印标记模糊不清等不符合安全要求的气瓶必须作破坏性报废处理。

五、瓶装气体的经销单位和经销者必须符合相应条件,按国家有关规定取得危险化学品经营许可证,并销售取得气瓶充装许可的充装单位充装的瓶装气体。经销单位和经销者禁止从事瓶对瓶充装活动,违者按照《特种设备安全监察条例》第七十二条规定进行处罚。经销单位和经销者储存气瓶时,应按照有关安全规程规定,将空瓶与实瓶分开放置,并有明显标志,毒性气体气瓶和瓶内气体相互接触能引起燃烧、爆炸、产生毒物的气瓶,应分室存放、避免混淆。

各地应充分吸取保定和连云港气瓶爆炸事故的教训,切实做好气瓶安全监察工作,制订相应的事故紧急处理应急预案,维护社会的稳定,促进经济健康发展。

问:氧气相容性的定义是什么?熟悉氧气相容性的目的是什么?

答:氧气相容性——一种与氧气及人们可接受的危险参数(常温常压下)内,可能会点燃且能够共存的物质,此种物质的特性即称作氧气相容性。

熟悉氧气相容性的目的——在系统内追求氧气相容性的基本目的是为避免火灾灾害,而不考虑会造成腐蚀、化学灾害及机械适应性诸因素。

问:如何选择氧气相容性材料?

答:1. 选择不会被点燃的材料;2. 选择即使被点燃也会自行中止燃烧的材料;3. 选择即使被点燃也是燃烧极慢的材料。

问:气瓶水压试验方法分为外测法和内测法两种,而外测法又分为量管移动式 and 量管固定式两种。从试验精确度来说,哪种方法更为精确?

答:从试验精度来说,外测法比内测法精确。因为内测法难以除尽气瓶和承压管道内水中混入的空气泡。空气泡在试验压力下被压缩溶解于水中,在卸除试验压力时溶解于水中的空气和剩余的空气泡便释放出来,经玻璃量管排入大气,其原先在气瓶和管道内占据的空间(容积),便被试验压力下从玻璃量管进入的水占据,回水时在玻璃量管上出现容积残余变形量过大的假象,从而使容积残余变形率出现偏大的假象。外测法则不同,它对气瓶和承压管道内水中混入的空气泡的要求不象内测法那么严格,甚至可以去考虑,因为气瓶在试验压力下,瓶体由于膨胀而产生容积全变形,以及卸压后出现的容积残余变形,都是从气瓶外侧通过接于水套上的玻璃量管直接测出的,与气瓶和承压管道内水中空气泡无关,故较内测法精确。

量管固定式虽然对承压系统空气泡可以去考虑,但对水套内的空气泡却要求很严格,需要认真

考虑尽量减少, 否则在玻璃量管上就会出现容积残余变形量和容积残余变形率偏小的假象。

量管移动式; 由于其玻璃量管可上下移动, 能使管内的水位与水套内的水位调整到同一水平上。在气瓶受压膨胀变形时, 水套和玻璃量管内上升的水柱, 就不会使水套内难以除尽的空气泡受到压缩。空气泡不受压缩就不会在玻璃量管上出现容积残余变形量偏低的假象, 也不会导致容积残余变形率出现偏低的假象。所以试验精度高于量管固定式的内测法。

无论采用哪一种水压试验方法, 都必须使试验用水的温度符合下列要求, 否则也会影响试验精度。

1. 试验用水的温度不得低于 5℃。
2. 试验用水的温度与环境温度之差不宜大于 5℃。
3. 用于外测法试验, 试验前后受试瓶内水温的变化及受试瓶内外水温之差应不大于 2℃。
4. 对于内测法试验, 待试瓶内的水温与试验时即将压入到受试瓶内的水温之差应不大 2℃。

问: 用船舶运输液氨气瓶时应注意哪些安全事项?

答: 1. 液氨气瓶 (简称气瓶) 充装量必须符合每升容积不得超过 0.53 kg 的规定。

2. 每只气瓶必须套装两个符合规定的防震胶圈。在保证瓶阀严密的情况下, 戴上并旋紧保护瓶阀用的瓶帽。

3. 每只气瓶的颜色标记 (黄色黑字) 与制造钢印标记的介质化学分子式 (NH_3) 必须相符。

4. 每只气瓶必须处于定期检验有效期内 (2 年)。

5. 每只气瓶必须有液氨充装单位签发并粘贴的充装标签和警示标签。

6. 随船押运气瓶的押运人员, 必须带齐保护和急救用的工器具, 如防毒面具、防护衣帽靴以及堵漏用的工器具等。

7. 押运和搬运人员必须服从船舶安全员的指挥, 并配合安全员完成气瓶的清点、检查、装卸和存放等各项安全工作。

8. 搬运气瓶应小心, 严禁抛、滑、滚、碰。吊装时, 严禁使用电磁吊和链绳捆扎吊运, 应使用专用的气瓶集装吊笼。严防气瓶遭受撞击、摩擦、倾倒、跌落。

9. 气瓶在船上装载必须符合下列要求:

(1) 装载处的温度应低于 40℃, 远离明火、热表面和热气, 通风良好。

(2) 气瓶严禁装载在机炉舱前后的货舱内。对于内燃机船, 气瓶应距离隔舱板 3 m 以上。邻近客舱、船员卧室、食品舱、厨房及餐厅, 都不得装载气瓶。

(3) 气瓶不得与船体的金属结构和其它金属材料直接接触。

(4) 不得有重物堆压在气瓶上, 也不得把气瓶堆放在煤炭或可燃物货舱。

(5) 气瓶无论放于何处, 都不得堵塞通道、楼梯及门廊, 必须使其畅通。

(6) 气瓶在舱门内如何放置, 视气瓶的高低和粗细而定。40 L 级无缝气瓶宜卧放, 其瓶帽端应朝向同一方向, 堆放高度不得高于 5 层, 底层气瓶的两侧必须用楔子卡牢以防滚动; 同容积级别的焊接气瓶可直立放置, 用固定板、固定架或绳索固牢以防倾倒; 500 L 的焊接气瓶, 可堆放 2 层, 两侧用楔子固牢; 1000 L 级的焊接气瓶, 只能单层放置并用楔子固牢。

9. 气瓶入舱后, 应把电气线路上的电闸切断, 并将其封闭或撤去保险丝。

10. 装运气瓶的船舶, 在炎热季节, 应向甲板上浇洒冷水, 降低舱内温度。

11. 随船押运人员必须主动配合船员做好定时安全检查工作。

这里必须指出的是, 航行在海上的船舶与航行在江、河、湖上的船舶, 其载重量是不同的。特别是从海上航行转入江、河或湖上航行的船舶, 务必要考虑装载气瓶只数和重量, 以防从海上进入江、河或湖之际发生沉船事故。

问: 鉴于溶解乙炔气瓶的结构, 采用汽车运输溶解乙炔气瓶, 是不是应该在车上直立放置才对?

答: 焊制的乙炔瓶, 不仅在汽车上应该直立放置, 即使在火车上、轮船上、瓶库内和用气处也应该直立放置和使用。直立放置与卧置堆放相比较, 卧置堆放会使底层乙炔瓶遭受重压, 瓶体易变形, 瓶内填料易破裂, 瓶内溶剂流向一侧, 使用瓶内乙炔时溶剂随气体流失增大, 不利于乙炔瓶安全使用。而直立放置不会出现这种情况。

从防火防灾来说, 鉴于乙炔瓶的易熔合金都是装配在瓶肩上, 直立放置的乙炔瓶, 在易熔合金塞泄漏喷射火焰时, 其周围的乙炔瓶不会受到火焰直接烧烤, 有利于转移周围的乙炔瓶, 缩小灾情。卧置堆放的乙炔瓶, 在这种情况下, 火焰就会直接喷射到周围乙炔瓶的肩部, 使灾情扩大, 且不易转移上下堆放的乙炔瓶。

为保证乙炔瓶安全使用和防火防灾, 世界各工业发达国家都严格规范乙炔瓶的运输, 推行直立运输方式。我国也应该大力推行乙炔瓶直立运输, 放弃卧置堆放的运输方式。

立放运输乙炔瓶, 车厢板高度不得低于瓶高的 2/3, 且应在车厢上设置可移动的横向护杆或护链, 以防乙炔瓶倾倒跌落。

问: 最具危害性的瓶装气体有哪些?

答: 最具危害性的瓶装气体有下列几种:

1. 人们很少意识到的最危险的气体——氮气

氮气是空气中含量最多的气体, 约占空气的 79% (氧气约占 21%)。氮气本身无毒, 无刺激性, 吸入的氮气仍以原形通过呼吸道排出。然而, 空气中含氮量增加会导致含氧量低于 18%, 使人畜因缺氧窒息死亡。据有关文献所载, 世界每年死于缺氧窒息的人数达 600 余人, 所以被人们视为世界上最危险的气体。

2. 最容易发生燃烧爆炸的气体——乙炔

使用最广泛的乙炔气, 其主要危害是乙炔气的化学不稳定性, 火花、热力、摩擦均能引起乙炔的爆炸性分解。在高压下乙炔能自行分解引起燃烧或爆炸, 并能导致存放在周围的乙炔瓶发生同样的燃烧或爆炸。乙炔气与空气混合有很宽的爆炸范围, 在常压和 20℃ 温度下为 2.2%~85%, 遇激发能源会引起燃烧爆炸。

3. 最为诡异的气体——硅烷

硅烷是半导体工业广泛使用的气体。硅烷的危害性主要在于它的自燃性和爆炸性。它在室温下能着火, 在空气或卤素气体中能发生爆炸性燃烧。即使用其它气体稀释, 如果浓度不够低仍能自燃。硅烷在氩气中含 2%、氮气中含 2.5%、氢气中含 1%, 它仍能着火。硅烷浓度小于 1% 时不燃烧, 大于 3% 时自燃, 1%~3% 时可能燃烧。

硅烷燃烧产物为粉状氧化硅和水, 火焰温度较低, 在氩气中含 3% 硅烷时火焰温度为 500~600℃。在常温下稳定, 在 300℃ 开始分解, 600℃ 分解加速, 1000℃ 时完全分解成硅和氢。硅烷与空

气混合有很宽的爆炸范围, 在常压常温下为 0.8%~98%。硅烷泄漏时, 紧接着就会着火。

硅烷是强还原剂, 与重金属卤化物激烈反应, 与氯、溴发生爆炸性反应, 与四氯化碳激烈反应。

硅烷有毒气体范围 $>0.25 \times 10^{-6}$, 最高容许浓度为 0.5×10^{-6} (0.7 mg/m^3)。

4. 泄漏事故较多的剧毒气体——氯气

氯气 (液氯) 是环保重点监察的剧毒气体之一, 也是特种设备安全监察和安全生产管理机构监察管理的主要对象之一。建国后曾发生过数起液氯泄漏事故, 其中多数是发生在液氯气瓶上。

氯气的用途很广泛。氯气在常温常压下为具有强刺激性窒息气味的黄绿色毒性气体, 易液化为深黄色液体。氯气是极强的氧化剂, 是仅次于氟而反应极强的气体。氯气在空气中不燃烧, 它是助燃性气体。一般的可燃物大都能在氯中燃烧。干燥的氯气在低温下不甚活泼, 但遇水时首先生成次氯酸和盐酸, 次氯酸可再分解为盐酸和初生态氧, 这是氯气作为氧化剂的基本反应。氢等一般的可燃性气体或蒸气都能与氯气形成爆炸性混合物。此种混合物可因日光、加热或遇火星而爆炸。氯气也能与许多化学品激烈反应, 发生爆炸或生成爆炸性产物。

氯气与人体内的水分作用形成盐酸和初生态氧, 并有可能形成臭氧, 因而它具有强烈的刺激性。吸入后能损伤呼吸道及支气管粘膜, 引起粘膜的烧灼、肿胀和充血。作用于肺泡导致肺水肿, 还会损伤中枢神经系统引起各种症状。氯气的最高容许浓度为 1 mg/m^3 。不同浓度的氯气对人体的危害性如表 1 所示。

表 1 不同浓度的氯气对人体的危害性

氯气浓度		危害程度
10^{-6}	mg/m^3	
0.2~0.5	0.6~1.5	无任何不良作用
0.5	1.5	稍有气味
1~2	3~9	有明显气味, 刺激眼、鼻
6	18	刺激咽喉
30	90	咳嗽发作
40~60	120~180	不能呼吸, 丧失意志, 30~60 min 死亡
100	300	
900	2700	立即死亡
1000	3000	一般过滤性防毒面具失去保护作用

5. 使人不知不觉中毒的气体——一氧化碳

一氧化碳的毒性危害事故, 主要发生在家庭日常生活中, 诸如燃气热水器、暖炉、灶具以及烧煤或煤炭的炉具等, 由于结构、安装或使用不当, 室内通风不良, 致使燃气 (液化石油气、沼气、天然气)、煤或炭燃烧不完全产生一氧化碳毒性气体, 造成伤亡。在生产中含有一氧化碳的可燃性气体有: 高炉煤气与发生炉煤气 (含 30%)、水煤

气 (含 40%) 和煤气 (含 5%~15%)。炸药或火药爆炸后的气体约含一氧化碳 30%~60%。使用柴油、汽油的内燃机废气中也含一氧化碳 1%~8%。在生产中也可能因设备、管道、阀门或气瓶泄漏而引起人体中毒或燃烧爆炸。

有关一氧化碳的燃烧性、爆炸性和毒性等, 详见本刊 2004 年第 3 期 44 页。