

气瓶安全与检验问答(三十三)

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: TQ051.3

文献标识码: C

文章编号: 1007-7804(2005)04-0039-04

问: 在进行气瓶容积与重量测定时, 为什么要采用“容积舍, 重量进”的数字修约规定?

答: 采用“容积舍, 重量进”的修约规定, 主要是从安全角度考虑的。众所周知, “超装”是造成气瓶事故的主要原因之一。由于规定“容积舍, 重量进”的数字修约要求, 使得气瓶上原始标志中的“实际容积”比真实容积要小一些; “实际重量”比真实重量要大一些。如果充装量计算准确, 充装操作也正确的话, 充气量就可稍小一些, 减少了“超装”可能性机率。另一方面, 气瓶定期检验时, 大于 12 L 的高压气瓶重量损失率超过 5% 的, 按规定应测定气瓶最小壁厚。由于“重量进”, 人为地使气瓶重量损失率加大, 夸大了气瓶的缺陷, 可使气瓶测厚提前进行, 降低了发生事故的可能性。这就是气瓶“容积舍, 重量进”的数字修约道理。

“容积舍, 重量进”的修约例如下:

| | | | |
|-----------|--------|--------|--------|
| 容积或瓶重的实测值 | 1.0645 | 10.675 | 106.55 |
| 容积应修约为 | 1.06 | 10.6 | 106 |
| 瓶重应修约为 | 1.1 | 10.7 | 107 |

问: 计算气瓶容积全变形值、容积残余变形率和水的平均压缩系数时, 应怎样进行数字修约?

答: 按四舍五入的规则修约到一位小数, 但当第二位小数是“5”且其后的数字为“0”时, 若“5”左侧的小数为奇数(俗称单数), 则进“1”, 若是偶数(俗称双数)时, 则舍去。

| | |
|-----------|------------|
| 例如: 12.34 | 应修约为 12.3; |
| 12.354 | 应修约为 12.4; |
| 12.35 | 应修约为 12.4; |
| 12.45 | 应修约为 12.4。 |

问: 使用气瓶的橡胶软管时, 要遵守哪些安全事项?

答: 橡胶软管是氧气瓶、溶解乙炔气瓶与焊割炬

连接输气用的附件。在使用氧—乙炔焰进行焊接、切割、加热等作业时, 往往由于橡胶软管使用不当, 发生回火燃烧、爆炸、甩脱等事故, 甚至造成人身伤害。为了安全, 使用橡胶软管时应遵守下列事项:

1. 所选用的橡胶软管应具有质量合格证, 其制造单位应是通过技术鉴定获得主管部门批准的。

2. 氧气胶管为蓝色, 耐压强度应 ≥ 1.5 MPa; 乙炔胶管为红色, 耐压强度应 ≥ 0.3 MPa。要实行专管专用, 绝对不能搞错颜色, 错用、混用、代用。

3. 每次使用前应检查软管的完好状况, 发现老化、龟裂或者轧、压、划、烧损等缺陷时, 应及时更换, 严禁使用存在缺陷的软管。

4. 软管需用管箍固牢, 确实做到不泄漏气体。不得用铁丝或铜丝捆扎接头。

5. 软管不得与易损软管或能挤压软管的物件, 如角钢、铁管、钢板、钢丝绳、电缆以及砖石瓦块等物绞合在一起, 以免损伤或挤压软管。

6. 软管应保持清洁与干燥, 绝对不得沾染油脂或其它有机物。冬季如果管内有水而冻结时, 可用热水或蒸汽解冻、吹通, 不得用明火烘烤或用氧气吹通。

7. 软管不可拖得过长, 15 m 左右为宜。

8. 用完后, 应把软管分别盘好, 放在通风干燥且距热源较远的地方。

9. 有时虽然焊割炬已熄火, 氧气瓶和乙炔瓶瓶阀已关闭, 但因焊割炬嘴处有积炭, 即使停止操作已久, 积炭仍在缓慢燃烧着。管内的余气或阀门关而不紧微泄气, 是积炭慢燃的气体来源。如果触摸焊割炬嘴, 温度很高而烫手就会发觉。停止作业时, 即使午间休息, 也应把软管与焊割炬分开。再次点燃焊割炬之前, 应检查炬嘴, 及时清除积炭, 防止发生回火。

问: 国家标准《溶解乙炔气瓶》GB 11638—2003

与 GB 11638—89 对比有哪些不同? 11638—2003 的变化内容对照表转载如下,供学习
答:现将有关资料所载之 GB 11638—89 与 GB 2003 年《溶解乙炔气瓶》参考。

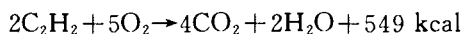
国标《溶解乙炔气瓶》1989 版与 2003 版的变化内容对照表

| 标准章节 | 内容 | 2003 版 | 1989 版 |
|-------------------------|---|--|--|
| 1 | 范围 | 适用于基础温度 15℃ 时最大限度压力为 1.56 MPa | 适用于基础温度 15℃ 时限定充装压力小于 1.52 MPa |
| | | 取消 | 本标准不适用于化工生产过程中盛装溶解乙炔的容器 |
| 2 | 引用文件 | 取消 | GB 3864 工业用气态氧 |
| | | GB 11638 附录 C | GB 11639 溶解乙炔气瓶多孔填料技术指标测定方法 |
| 3 | 术语及定义 | 3.2 瓶体 | 钢瓶 |
| | | 3.5 易熔合金 | 无 |
| | | 3.7 最大乙炔量 | 无 |
| | | 3.8 水容积(瓶体容积) | 无 |
| | | 3.9 孔隙率 | 无 |
| | | 3.10 炔/酮比 | 无 |
| | | 无 | 3.6 批量 |
| 4 | 符号 | D_N —乙炔瓶公称直径 | D_g —乙炔瓶公称直径 |
| | | T_m —乙炔瓶皮重 | 无 |
| | | X —肩部轴向间隙 | 无 |
| | | m_A —乙炔瓶最大充装量 | m_A —受试瓶乙炔充装量 |
| 5 | 规格系列 | D_N :160;180;210;250;300 | D_g :180;200;224;250;300 |
| | | X :1.2;1.6;2.0;2.5;2.5 | 0.3×填料高度且 ≤ 2.5 mm |
| 6 | 技术要求 | 6.1 瓶体 | 6.1 钢瓶 |
| | | 6.1.4 阀座螺纹应符合 GB 8335 的规定 | 6.1.4 钢瓶阀座与易熔合金塞座的螺纹应符合 GB 8335 的规定 |
| | | 6.2 多孔填料 | 6.2 填料 |
| | | 6.2.1 性能 | 6.2.1 一般要求:多孔填料不应含有石棉 |
| | | 6.2.2 技术指标 | 6.2.4 技术要求 |
| | | 取消 | 6.2.4e 内部不应有危及乙炔瓶安全的孔洞 |
| | | 6.2.2d 按表 1 规定 | 6.2.4f 填料与瓶壁的总间隙不应超过填料长度的 0.3%,且 ≤ 2.5 mm |
| | | 6.2.4 安全性能 水浴升温、回火、冲击稳定性、模拟火灾 | 6.9 安全性能 水浴升温、回火、模拟火灾 |
| | | 取消 | 6.3.4 检验用标记环 |
| | | 6.5 气密性:在试验条件下,对所有焊接接头和连接部位进行检查,应无泄漏 | 6.5 气密性:在试验条件下应无泄漏 |
| 6.8 最大乙炔量 $m_A=0.5 m_s$ | 8.2.4.2 乙炔充装按 $m_A \geq 0.20 \delta V$ 计算 | | |
| 6.9 限定压力 15℃ 时 1.56 MPa | 6.815℃ 时 1.52 MPa | | |
| 7 | 试验方法 | 7.1 多孔填料技术指标测定按附录 C 执行,型式试验时的多孔填料孔隙率测定按附录 D 执行 | 7.1 填料技术指标测定按 GB 11639 执行 |
| | | 7.5 乙炔瓶气密性试验按 GB/T12137 执行 | 7.3 规定了气密性试验的具体方法 |

| 标准章节 | 内容 | 2003 版 | 1989 版 |
|------|----------------|---|---|
| 8 | 检验规则 | 8.1 表 2 逐只检验项目 空隙率、轴向间隙、附件、外观、气密性 | 8.1.1 表 3 逐只检验项目 轴向间隙、体积密度、空隙率、外观、附件、气密性、皮重 |
| | | 8.1 表 2(8)冲击稳定性试验 取消 | 无 8.1.2 批量检验 |
| | | 8.2.4 型式试验抽样规则 水浴、回火、模拟火灾各抽 3 只,冲击稳定性试验抽 1 只,多孔填料测试抽 2 只 | 8.2.4 型式试验抽样规则 水浴、回火、模拟火灾各抽 1 只 |
| | | | |
| 9 | 标志、涂敷、包装、运输、贮存 | 9.1.1 钢印标记 取消 | 9.1.1 钢印标记 m —钢瓶重量, δ —空隙率 |
| | | FP 1.56 | FP 1.52 |
| | | A—最大乙炔量 GB 11638-2003 RZZ XXX | 无 |
| | | 取消 | 9.1.1.2 标记环钢印 |
| 10 | 产品合格证及质量证明书 | 10.2(f)最高许用温度 | 无 |
| 附录 A | 乙炔瓶安全性能试验方法 | A2.1.2 回火程序、先装回火管后充乙炔 图 A2 回火管为立式且规定点火钨丝尺寸 | A1.1.2 回火试验步骤,先充乙炔后装回火管 图 A2 回火管为卧式,没有规定点火钨丝尺寸 |
| | | A2.1.2.3 在不低于 15℃ 的环境下卧放至少 3 天 | A1.1.2.2 卧放在 15~20℃ 的环境中 5 天 |
| | | A2.2 回火合格标准,除易熔合金塞泄漏外,其他任何部位无泄漏,瓶体无明显变形,不爆炸 | 9.1 回火合格标准,在点火 24 h 内易熔合金塞中无气体泄出,不爆炸 |
| | | A3 冲击稳定性试验 | 无 |
| | | A4.1.2 模拟火灾受试瓶放在 <20℃ 的环境中 18 h 以上 | A1.3.2 放在 <20℃ 的环境中 24 h 以上 |
| 附录 C | 多孔填料技术性按标测定方法 | 附录 C | GB 11639 |
| 附录 D | 孔隙测定 | 型式检验时多孔填料孔隙率的测定 | 无 |

问:公称容积 40 L 的溶解乙炔气瓶和公称容积 40 L 的氧气瓶配用比例为一比四是怎样得出的?

答:乙炔—氧燃烧的化学反应式为:



从中可以看出,理论上在 0℃、101.33 kPa 标准状态下,乙炔—氧燃烧时体积配比为 1:2.5,即 1 m³ 乙炔气完全燃烧需 2.5 m³ 氧气。

公称容积 40 L 的乙炔瓶盛装乙炔气约 6 m³,公称容积 40 L 的氧气瓶也盛装氧气约 6 m³。可见公称容积相同的乙炔瓶和氧气瓶配用比例,按理论计算为 1:2.5(瓶)。而从各地区的统计来看,乙炔瓶与氧气瓶的配用比例却为 1:4。这是因为在焊接作业

时,根据工艺的需要,富氧燃烧,氧气消耗比理论量大;切割作业时,还需要用氧吹剥熔渣,氧气消耗量更大,所以各地区宏观统计结果,乙炔瓶与氧气瓶配用比例与理论配用比例是不同的。用于切割作业较多的地区,配用比例还可能会更大些。

问:气瓶安全管理包括气瓶设计、制造、充装、运输、储存、经销、使用和检验等八个管理环节,为什么说其中的充装是中心环节?

答:说充装站是八个环节的中心环节,其理由是:

1. 气体充装站是气瓶流通使用过程中的集散地。瓶装气体的质量、充装量的准确性、气瓶能否继

续安全使用等,都取决于气体充装站。

近几年来气瓶事故中,由于超装、错装、混装、超期未检等原因造成的占很大比例,直接责任者是气体充装站。加强气体充装站自身的建设和管理,可以大幅度地减少气瓶事故。

2. 气体充装站上联气瓶制造和经销单位。作为买主,气体充装站应做到非法制造(无制造许可证)的气瓶、国家未认可的进口气瓶、质量不合格的气瓶不买不用。及时向主管部门、质量监督部门及制造、销售单位反映气瓶质量、使用情况和市场信息,促进气瓶质量的不断提高,抵制粗制滥造。

3. 气体充装站下联千家万户,要对用户负责。应不断向气瓶使用者宣传安全使用知识和危险性警示要求,指导他们经济合理、安全可靠地使用气瓶,消除气瓶隐患,杜绝事故发生。

4. 气体充装站负责瓶装气体经销单位的安全管理,可以是直接管理,也可以通过合同或协议进行管理。负责对经销单位作业人员进行有关气体性质、气瓶基础知识、潜在危险和应急处理措施等内容培训。同时指导销售单位制订各项安全管理规章制度以及气瓶储存和运输操作规程。

5. 气体充装站担负气瓶送检的责任。气瓶进站和充装前由专人负责检查,技术状况不良的气瓶不充装。发现到期未检的气瓶,不能保证安全使用的气瓶,使用年限(寿命)到期的气瓶,都应负责送至经质监部门审查批准的气瓶定期检验站实施检验或处置。

从上述理由不难看出,气体充装站确实处在气瓶安全管理的中心环节上。因此,要加强自身的建设和管理,完善规章制度,提高人员素质,认真执行各项法规,积极进行安全宣传教育工作,耐心细致地做好服务,与其它安全管理环节密切配合,把气瓶安全管理工作提高到一个新水平。

问:师傅们在工作中常说到“炔酮比”一词,不知它的含义是什么?

答:炔酮比是溶解乙炔气瓶单位溶剂充装乙炔量。因为目前绝大多数乙炔瓶充填的溶剂是丙酮,所以就叫炔酮比。

炔酮比是溶解乙炔气瓶的一项重要技术经济指标,关系到乙炔瓶的技术先进性、经济合理性和安全可靠。按规定乙炔瓶充装乙炔,在 15℃ 时,限定充装压力为 1.56 MPa 以下。在此规定下,丙酮充装量为

$$m_s = 0.38 \delta V$$

式中, m_s 为丙酮规定充装量, kg; δ 为填料孔隙率, %; V 为乙炔实际水容积, L。

限定乙炔充装量为:

$$m_A = 0.5 m_s = 0.2 \delta V$$

式中, m_A 为乙炔瓶的最大乙炔量, kg; 符号 δ 、 V 同上式。

炔酮比为:

$$\frac{m_A}{m_s} = \frac{0.2 \delta V}{0.38 \delta V} = 0.52 \text{ kg(乙炔)/kg(丙酮)}$$

从上式不难看出,炔酮比也可定义为:最大乙炔量与丙酮规定充装量之比。

我国在用的乙炔瓶,绝大多数是实际容积 41 L,孔隙率 85%~92%,由此可知:

公称容积为 40 L 级的乙炔瓶,充装丙酮量为 13.2~14.3 kg;充装乙炔量为 6.2~7.4 kg,约为 5.3~6.3 m³(15℃, 101.33 kPa 状态下)。

炔酮比太低,乙炔瓶的技术经济性低;太高,影响乙炔瓶的安全可靠性。

问:下列气瓶制造钢印中的“TS 2210146”表示什么?

| | | |
|-----------|------------|--------|
| GB 5099 | TS 2210146 | Ar |
| B 5081111 | Ⓢ | W 49.6 |
| TP 22.5 | | V 40.8 |
| WP 15 | JP 05.03 | S 5.7 |

答:上列气瓶制造钢印中的“TS 2210146”是北京天海工业有限公司的气瓶制造许可证编号。

问:北京天海工业有限公司(JP)制造气瓶的许可证编号为 TS 2210146,而铕有下列制造钢印的气瓶却把许可证编号铕成“T 10001”,是不是换证时改号了?

| | | |
|---------|---------|----------------|
| GB 5009 | T 10001 | O ₂ |
| 320498 | Ⓢ | TP 22.5 |
| W 49.6 | | V 40.9 |
| WP 15 | JP 05.4 | S 5.7 |

答:铕有上列制造钢印的气瓶不是北京天海工业有限公司制造的,而是该公司控股的天津天海高压容器有限责任公司制造的,其制造许可证编号为“T 10001”。

问:进口气瓶的颈圈裙部下边每隔 90 度留有一个半圆小孔;有的气瓶还在底座上留有四个较大的圆孔,不知在两处留孔的目的是什么?

答:颈圈裙部留有半圆孔的目的,是防止颈圈内积水腐蚀瓶颈;底座留有圆孔的目的,是通风排出潮气保护瓶底不受腐蚀。