

1 高压气体钢瓶内装气体的分类

(1) 压缩气体 临界温度低于 -10°C 的气体, 经加高压压缩, 仍处于气态者称压缩气体, 如氧、氮、氢、空气、氩、氦等。这类气体钢瓶若设计压力大于或等于 12MPa ($125\text{kg}/\text{cm}^2$) 称高压气瓶。

(2) 液化气体 临界温度 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的气体, 经加高压压缩, 转为液态并与其蒸气处于平衡状态者称为液化气体。临界温度在 -10°C 至 70°C 者称高压液化气体, 如二氧化碳、氧化亚氮。临界温度高于 70°C , 且在 60°C 时饱和蒸气压大于 0.1MPa 者称低压液化气体, 如氨、氯、硫化氢等即是。

(3) 溶解气体 单纯加高压压缩, 可产生分解、爆炸等危险性的气体, 必须在加高压的同时, 将其溶解于适当溶剂, 并由多孔性固体物充盛。在 15°C 以下压力达 0.2MPa 以上, 称为溶解气体 (或称气体溶液), 如乙炔。从气体的性质分类可分为剧毒气体, 如氟、氯等; 易燃气体, 如氢、一氧化碳等; 助燃气体, 如氧、氧化亚氮等; 不燃气体, 如氮、二氧化碳等。

2 高压气体钢瓶的存放与安全操作

(1) 气瓶必须存放在阴凉、干燥、远离热源的房间, 并且要严禁明火, 防晒晒。除不燃性气体外, 一律不得进入实验楼内。使用中的气瓶要直立固定。

(2) 气瓶的颜色及阀门转向

为了保证安全, 气瓶用颜色标志, 不致使各种气瓶错装、混装。同时, 为了不使配件混乱, 各种气瓶据性质不同, 阀门转向不同。

通则: 易燃气体气瓶为红色, 左转。有毒气体 (气瓶为黄色)、不燃气体右转。

压缩气瓶颜色阀门转向一览表

(3) 气体钢瓶的存放

- ① 气瓶应贮存于通风阴凉处, 不能过冷、过热或忽冷忽热, 使瓶材变质。也不能暴于日光及一切热源照射下, 因为暴于热力中, 瓶壁强度可能减弱, 瓶内气体膨胀, 压力迅速增长, 可能引起爆炸。
- ② 气瓶附近, 不能有还原性有机物, 如有油污的棉纱、棉布等, 不要用塑料布、油毡之类盖, 以免爆炸。
- ③ 勿放于通道, 以免碰跌。
- ④ 不用的气瓶不要放在实验室, 应有专库保存。
- ⑤ 不同气瓶不能混放。空瓶与装有气体的瓶应分别存放。
- ⑥ 在实验室中, 不要将气瓶倒放、卧倒, 以防止开阀门时喷出压缩液体。要牢固地直立, 固定于墙边或实验桌边, 最好用固定架固定。
- ⑦ 接收气瓶时, 应用肥皂水试验阀门有无漏气, 如果漏气, 要退回厂家, 否则会发生危险。

(4) 气体钢瓶的搬运

气瓶要避免敲击、撞击及滚动。阀门是最脆弱的部份, 要加以保护, 因此, 搬运气瓶, 要注意遵守以下的规则:

① 一般规定:

搬运气瓶时, 不使气瓶突出车旁或两端, 并应采取充分措施防止气瓶从车上掉下。

运输时不可散置, 以免在车辆行进中, 发生碰撞。不可用磁铁或铁链悬吊, 可以用绳索系牢吊装, 每次不可超过一个。如果用起重机装卸超过一个时, 应用正式设计托架。

② 气瓶搬运时, 应罩好气钢瓶帽, 保护阀门。

③ 避免使用染有油脂的人手、手套、破布接触搬运气瓶。

④ 搬运前, 应将联接气瓶的一切附件如压力调节器、橡皮管等卸去。

(5) 气瓶使用

① 气瓶必须联接压力调节器, 经降压后, 再流出使用, 不要直接联接气瓶阀门使用气体。各种气体的调节器及配管不要混乱使用, 使用氧气时要尤其注意此问题, 否则可能发生爆炸。最好配件和气瓶均漆上同一颜色的标志。

② 安装调节器、配管等, 要用绝对合适的。如不合适, 绝不能用力强求吻合, 接合口不要放润滑油, 不要焊接。安装后, 试接口, 不漏气方可使用。

③ 保持阀门清洁, 防止砂砾、秽物或污水等侵入阀门套管, 引起漏气。清理时, 由有经验的人慢慢开阀门, 排

出少量气冲走污物，操作人员应稍远离气瓶阀门。

- ④ 开阀门时，应徐徐进行；关闭阀门时，以能将气体截止流出就可以，适可而止，不要过度用力。
- ⑤ 易燃气体之气瓶，经压力调节器后，应装单向阀门，防止回火。
- ⑥ 气瓶不要和电器电线接触，以免发生电弧，使瓶内气体受热发生危险。如使用乙炔气焊接或割切金属，要使气瓶远离火源及熔渣。
- ⑦ 点火前，要确保空气排尽，不发生回火才可以点火。为此，用试管收集气体试验，如为氢气，收集气体不爆炸后，才能点火。

使用乙炔焊枪，亦应放一会儿气，保证不混空气，才点燃焊枪。

- ⑧ 易燃气体或腐蚀气体，每次实验完毕，都应将与仪器联接管拆除，不要联接过夜。
- ⑨ 气瓶内的气体不能用尽，即输入气体压力表指压不应为零，否则，可能混入空气，将来再重装的气体工作时会发生危险。
- ⑩ 气瓶附近，必须有合适的灭火器，且工作场所通风良好。

(6) 特别注意及事故处理

- ① 乙炔的铜盐、银盐是爆炸物，乙炔气及气瓶切勿与铜或含铜 70%以上的合金接触，一切附件不能用这些金属。
- ② 气瓶与仪器中间应有安全瓶，防止药物回吸入瓶中，发生危险。
- ③ 如发生回火或气瓶瓶身发热现象，应立即关掉气瓶阀门，将气瓶搬出室外空旷处，并将气瓶浸入冷水中，或浇以大量凉水，降低温度，将阀门徐徐打开，继续保持冷却至气体放完为止。
- ④ 乙炔、氢气、石油气是最危险的易燃气体。
- ⑤ 氧气虽然不是易燃物，但助燃性强，一定不能接触污物、有机物。
- ⑥ 使用腐蚀性气体，气瓶和附件都要勤检查，不用时，不要放在实验室中。

(7) 压力调节器的用途和操作

压力调节器是准确的仪器。它的设计使气瓶输出压力降至安全范围才流出，使流出气体压力限制在安全范围内，防止任何仪器或装置被超压撞坏，同时气流压力稳定，好的调压器应有以下性能：

- ① 气瓶输入气体改变压力，调节器输出气体压力能维持常压。
- ② 压力调节器不因气体输出速度改变而改变压力，偏差很小，基本维持恒压。
- ③ 停止工作时，系统内的终压不会提高。

(8) 操作方法

- ① 在与气瓶联接之前，察看调节器入口和气瓶阀门出口有无异物，如有，用布除去。但如系氧气瓶，不能用布擦，此时，小心慢慢稍开气瓶阀门，吹走出口之脏物。脏的氧气压力调节器入口用四氯化碳或三氯乙烯洗干净，用氮气吹干，再使用。
- ② 用平板钳拧紧气瓶出口和调节器入口之联接，但不要加力于螺纹。有的气瓶要在出入口间垫上密合垫，用聚四氟乙烯垫时，不要过于用力，否则垫被挤入阀门开口，阻挡气体流出。
- ③ 向反时针方向松调压螺旋至无张力，就关上调节器。
- ④ 检查输出气体之针形阀是否关上。
- ⑤ 开气时首先慢慢打开气瓶的阀门，至输入表读出气瓶全压力。打开时，一定要全开阀门，调节器的输出压力才能维持恒定。
- ⑥ 向顺时针方向拧动调节螺旋，将输出压力调至要求的工作压力。
- ⑦ 调动针形阀调整流速。
- ⑧ 关气时首先关气瓶阀门。
- ⑨ 打开针形阀，将压力调节器内之气体排净。此时两个压力表的读数均应为零。
- ⑩ 向反时针方向松开调节螺旋至无张力，将调节器关上。
- (1) 关上调节器输出的针形阀。

(9) 保存

压力调节器不用时，要及时拆下按下法保存。

- ① 压力调节器保存于干净无腐蚀性气体的地方。
- ② 用于腐蚀性气体或易燃气体的调节器，用完后，立即用干燥氮气冲洗。洗时，将螺旋向顺时针方向打开，接上氮气，通入入口管。冲洗十分钟以上。
- ③ 然后用原胶袋将入口管封住，保持清洁。

(10) 压力调节器的检查

调节器要经常检查，尤其是强腐蚀性气体的调节器，使用一周就要检查一次，其他的可隔一两个月检查一次。完好的压力调节器应符合下述技术条件：

- ① 无压力时两表读数都应为零。
- ② 开气瓶阀门，调松螺旋后，应读出气瓶最高压力。
- ③ 关上调气器输入针形阀，在五至十分钟内，输出压力表之压力不应上升，否则内部阀门有漏气处。
- ④ 顺时针方向转动调节螺旋，应指出正常输出压力，如达不到，表示内部有堵塞，稍后些使输出压上升，这叫缓慢现象，呈现缓慢现象的调节器不能使用。
- ⑤ 关上气瓶阀门，在五至十分钟内，输入输出压力均不应有变化，如下降，表示有漏气的地方，可能在输入管、针形阀、安全装置隔膜等处漏气。
- ⑥ 在操作时，输出压力异常下降，表示表内有故障。

出现任何不正常现象，都要修理好才能用。

注意：任何气体的压力调节器用过后，都不能用作氧气压力调节器！原则上，每个气体的调节器都不能混用，除非使用者非常了解该两种气体特性，确定不发生反应！